

سول ڈرافٹنگ

برائے جماعت نہم و دہم



پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

جملہ حقوق بحق پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ محفوظ ہیں
تیار کردہ : پنجاب ٹیکسٹ بک بورڈ لاہور
منظور کردہ : قومی ریویو کمیٹی وفاق وزارت تعلیم حکومت پاکستان

مصنفین : ملک اللہ بخش ایڈیٹر : مسز انجم منہ
محمد جلیل جاوید محمد جلیل

نگران طباعت : مسز انجم ممتاز و احف ایڈیٹر انچیف (دو کیشنل) : محمد منور
مسز عائشہ وحید
ڈائریکٹر (ٹیکنیکل) : پروفیسر نصیر الدین فنی معاونت : کوالٹی کنٹرول سسٹم
ملتان روڈ لاہور

ناشر : ساجد بکڈپو اردو بازار لاہور طابع : حاجی محمد صادق

مطبع : جی ایف پرنٹرز لاہور

پیش لفظ

قوموں اور ملکوں کی ترقی کار از فنی تعلیم میں مضمر ہے۔ امریکہ، برطانیہ، فرانس، چین، جاپان فنی تعلیم کی بدولت ترقی یافتہ ممالک کی صف میں پہنچ چکے ہیں حقیقت یہ ہے کہ جس ملک اور قوم نے بھی فنی تعلیم کا راستہ اختیار کیا اس نے اپنے روشن مستقبل کا انتخاب کیا۔ یہ بڑی خوش آئند بات ہے کہ وزارت تعلیم حکومت پاکستان بھی فنی تعلیم پر خصوصی توجہ دے رہی ہے۔ اور پچھلے کئی سالوں سے تکنیکی نظریات کی حامل کتب کی تصنیف و تدوین میں مصروف عمل ہے۔

سول ڈرافٹنگ فنی تعلیم کا ایک اہم حصہ ہے اور ایک ایسا فن ہے جس کے ذریعے ڈرافٹسمین انجینیر یا آرکیٹیکٹ اپنے احساسات، خیالات، تصورات کا اظہار الفاظ کی بجائے اشکال سے کرتا ہے اور پھر ان اشکال کی مدد سے فلک بوس عمارتیں، پل، ڈیم اور قومی شاہراہیں معرض وجود میں آتی ہیں جو ملک کی ترقی میں سب سے میل کی حیثیت رکھتی ہیں۔

زیر نظر کتاب چھ ابواب پر مشتمل ہے ہر باب آسان سے مشکل کی طرف کے بنیادی اصول کو مد نظر رکھتے ہوئے تحریر کیا گیا ہے تاکہ ایک اوسط درجے کا طالب علم بھی سول ڈرافٹنگ کے مضمون کو آسانی سے سمجھ سکے۔ ہم نے طلباء کو ڈرافٹنگ کی زبان سمجھانے کی ہر ممکن کوشش کی ہے اسکے باوجود اہل فن حضرات کہیں مستم محسوس کریں تو اپنی مفید آراء سے ضرور مستفیض فرمائیں۔

مصطفین

فہرست مضامین

صفحہ نمبر	موضوع	شق نمبر
	ڈرائنگ کے سامان کا استعمال اور ان کی حفاظت	باب 1
1	پنسل	☆
3	پنسل ربر	☆
3	ڈرائنگ بورڈ	☆
4	ٹی سکور	☆
5	ڈرائنگ کاغذ	☆
5	معیاری بنانے	☆
6	نگوئیں یا سیٹ سکورز	☆
6	نگوئوں کا استعمال	☆
7	افقی خط کے ساتھ مختلف زاویے بنانے کا طریقہ	☆
9	متوازی خطوط کھینچنے کا طریقہ	☆
10	پروڈریکٹر	☆
10	پروڈریکٹر سے زاویے بنانے کا طریقہ	☆
10	پرکار	☆
12	ہیم پرکار	☆
13	قاسم	☆
13	بکسر ڈیوایڈر	☆

14	☆	چمک ہو
14	☆	آک ہو
15	☆	رونگ پین

باب 2 جیو میٹر یکل ڈرائنگ

16	☆	پلین جیو میٹری
16	☆	سائلڈ جیو میٹری
17	☆	پلین جیو میٹری کی اشکال بنانا
17	☆	ایک خط کو کسی بھی تعداد میں برابر حصوں میں تقسیم کرنا
18	☆	بذریعہ پرکار زاویے بنانا
21	☆	مربع بنانا
21	☆	مستطیل بنانا
21	☆	مثلث
22	☆	قائمہ الزاویہ مثلث بنانا
22	☆	مثلث قسماوی الاضلاع بنانا
22	☆	مثلث قسماوی الساقین بنانا
23	☆	مربع بنانا
24	☆	زوزنقہ بنانا
25	☆	کثیر الاضلاع کی بناوت
29	☆	دائرہ

32	☆	حصہ
35	☆	تعلیم اشکال
37	☆	مساوی الرقبہ اشکال
42	☆	مشقی سوالات

باب 3 انجینئرنگ ڈرائنگ

43	☆	خط منظر
43	☆	پیمائشی خط
44	☆	مختصر شکستہ خط
44	☆	منقولہ خط
45	☆	مرکزی خط
46	☆	قاطع خط
46	☆	ضروری احتیاط
46	☆	خطوط کو پاک کرنے کا طریقہ
48	☆	آر تھوگر انک پرو جیکشن
48	☆	پنٹوریل پرو جیکشن
49	☆	آر تھوگر انک پرو جیکشن
51	☆	آر تھوگر انک پرو جیکشن کی اقسام
53	☆	پرو جیکشن زاویہ اول
55	☆	پرو جیکشن زاویہ سوم
56	☆	مناظر میں باہمی ربط

57	مناظر کی خاکہ مدی	☆
58	کاغذ لگانے کا طریقہ	☆
59	ٹائٹل بلاک	☆
60	آر تھوگر انک پروجیکشن کے لئے مناظر کا انتخاب	☆
61	کاغذ کی تقسیم (زاویہ اول پروجیکشن)	☆
65	پروجیکشن زاویہ سوم کے لیے کاغذ کی تقسیم	☆
67	پروجیکشن زاویہ اول اور سوم میں فرق کی وضاحت	☆
68	مشق	☆
73	پلانے	☆
73	سادہ پلانہ	☆
73	وتری پلانہ	☆
79	تراش	☆
81	تراش کی اقسام	☆
84	ابعادیت	☆
85	ابعادیت کے چند راہنما اصول	☆
86	حروف نویسی	☆
88	محسباتی جیومیٹری	☆
89	منشور	☆
90	مخروط	☆
91	گول سطح والے اجسام	☆
92	ٹھوس اجسام کا آر تھوگر انک پروجیکشن	☆
94	مشق	☆
98	سوالات	☆

باب 4 پلان (Plan) کا خاکہ تیار کرنا

99	☆ نقشہ مسطح
101	☆ دیواروں کی موٹائی
102	☆ بنیاد میں اینٹوں کی چٹائی
102	☆ نمی سے چٹائی الی سطح
102	☆ پیمائش
104,105	☆ دیوار کا تراش
105	☆ دیوار کی بنیاد کا خاکہ تیار کرنا
105	☆ تعمیراتی نقشہ کشی میں استعمال ہونے والی علامات
107	☆ عملی کام
108	☆ بنیاد کے خاکہ کے لئے عمل
109	☆ سوالات

باب 5 حروف نویسی

112	☆ رسمی حروف نویسی
113	☆ پیکس کا اندراج
115	☆ ایک سادہ عمارت کی بنیاد کا خاکہ
117	☆ سوالات

باب 6 ایک کمرہ کا خاکہ تیار کرنا اور اس میں دروازہ کھڑکی، الماری اور روشندان ظاہر کرنا۔

121	☆ سوالات
-----	----------

باب 1

ڈرائنگ کے سامان کا استعمال اور ان کی حفاظت

USE AND CARE OF DRAWING INSTRUMENTS

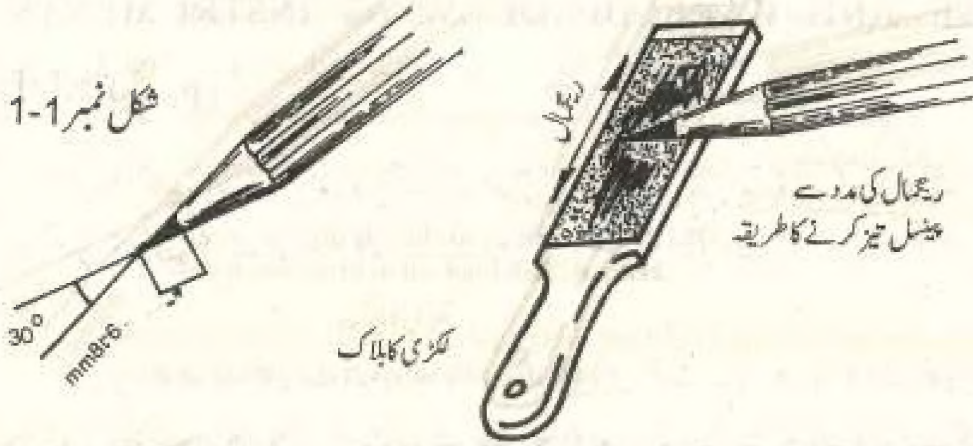
پنسل (Pencil)

پنسل کا انتخاب کانڈ کی قسم اور ڈرائنگ کے مطابق کیا جاتا ہے۔ مثلاً "موٹے اور کھردرے کانڈ کے لئے سخت قسم کی پنسل اور باریک اور ملائم کانڈ کے لئے نرم پنسل استعمال کی جاتی ہے۔"

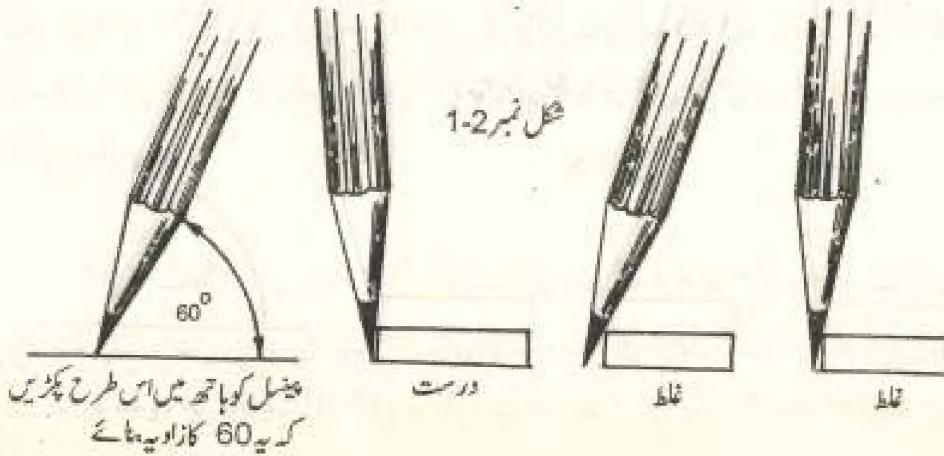
پنسل پر لگے ہوئے نشان سے اندازہ ہو جاتا ہے کہ آیا پنسل سخت ہے یا نرم۔ H کا حرف ظاہر کرتا ہے کہ پنسل کا سکے سخت ہو گا اور اگر اس حرف کے ساتھ نمبر لگا ہوا ہو تو وہ سختی میں اضافہ ظاہر کرے گا۔ مثلاً "2H کی پنسل کا سکے H پنسل کے سکے سے سخت ہو گا جیسے جیسے نمبر بڑھتا جائے گا سکے کی سختی میں اضافہ ہوتا جائے گا۔ اسی طرح B کا حرف سکے کی نرمی کو ظاہر کرتا ہے۔ اور نمبر جو اس کے ساتھ لگا ہوتا ہے نرمی میں اضافہ کو ظاہر کرتا ہے۔ مثلاً "2B، 3B وغیرہ۔ سخت پنسلیں H سے H9 تک اور نرم پنسلیں B سے B7 تک ہوتی ہیں جبکہ F اور HB پنسلیں درمیانے درجے کی سختی کی ہوتی ہیں۔ موٹے اور کھردرے کانڈ پر ڈرائنگ کے لئے H اور اس کی سیریز کی پنسلیں استعمال کرنی چاہئیں۔ باریک ملائم کانڈ اور ڈرائنگ کو ٹریس کرنے کے لئے B اور اس کی سیریز کی پنسلیں استعمال کرنی چاہئیں۔ HB کی پنسل خطاطی اور فری ہینڈ سکیچنگ کے لئے استعمال کرنی چاہئے۔"

پنسل بناتے وقت اس بات کا خیال رکھیں کہ اس کے سکے کی نوک کا زاویہ 30° سے نہ بڑھے۔ بلیڈ یا چاقو سے چھیلے وقت اس کی سطح ایک جیسی رہنی چاہئے ورنہ ایسی پنسلوں سے (جن کے سکے ایک جیسے گول نہ بنے ہوئے ہوں) سیدھی کثیر لکائی مشکل ہو جاتی ہے بہتر ہے کہ مکینیکل شار ہنر استعمال کریں۔ پنسل اس

سرے سے چھیلیں جس طرف نمبر درج نہ ہوں۔ تاکہ پنسل کی پہچان میں آسانی رہے پنسل کے سکے کو 6 سے 8 m.m تک لکڑی کے خول سے ضرور باہر ہونا چاہئے چھیلی ہوئی پنسل کسی کھردرے کانڈ پر چلائیں تاکہ سرے کی نوک گول ہو جائے۔ سکے استعمال کی وجہ سے موٹا ہو جائے تو اسے کسی لکڑی پر لگے ہوئے باریک ریگ مال کی مدد سے دوبارہ تیز کر لیں۔ اور ریگ مال پر لگا ہوا سکے کا براہ کپڑے سے صاف کر دیں۔ خیال رہے کہ براہ ڈرائنگ کے کانڈ پر نہ گرے ورنہ ڈرائنگ کے گندا ہونے کا خدشہ رہے گا۔ (شکل نمبر 1-1)



پنسل کو استعمال کرتے وقت آہستہ آہستہ گھماتے رہنا چاہئے اس سے لکیر ایک جیسی ہوتی ہے اور سکے بھی زیادہ دیر چلتا ہے۔ پیلانے وغیرہ کے ساتھ استعمال کرتے وقت پنسل کو ترچھا رہنا چاہئے۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-2) استعمال کے دوران پنسل پر زیادہ دباؤ نہیں ڈالنا چاہئے۔ اس سے کانڈ پر نشان پڑنے کا خدشہ رہتا ہے نیز باریک کانڈ پھٹ بھی سکتا ہے۔



پنسل ریز (Pencil Eraser)

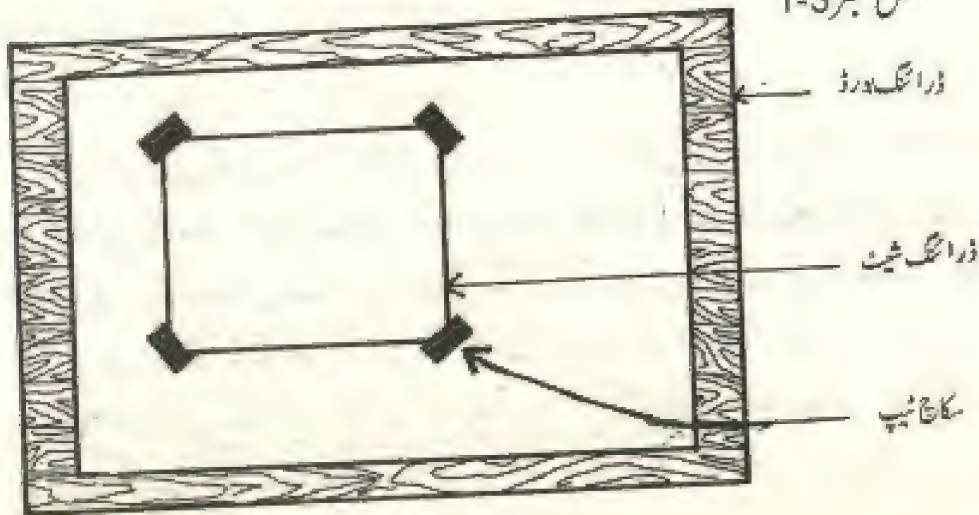
پنسل سے لکھے کو مٹانے کے لئے ایسا ریز استعمال کرنا چاہئے۔ جو بہت نرم ہوئے ریز کو استعمال سے پہلے کسی صاف ردال سے اچھی طرح پونچھ لیں ریز ہمیشہ صاف جگہ پر رکھیں۔ ریز کو استعمال کے بعد اس کے برابرہ کو صاف کپڑے سے اس طرح ڈرائنگ پیپر سے ہٹائیں جیسے کوئی چیز جھاڑ رہے ہوں۔ پونچھنے کے انداز میں نہیں اس طرح ڈرائنگ کانڈ گندا ہو جاتا ہے۔ استعمال سے اکثر ریز کا سرا کالا ہو جائے تو دوبارہ استعمال سے پہلے ریز کو کسی کپڑے پر رگڑ کر صاف کر لیں۔

ڈرائنگ بورڈ (Drawing Board)

ڈرائنگ بورڈ تین سائزوں میں ہوتے ہیں۔ بڑا، درمیانہ اور چھوٹا سائز یہ نرم لیکن میزن کی ہوئی لکڑی کا بنا ہونا چاہئے۔ آج کل پلائی ووڈ کے بنے ہوئے ڈرائنگ بورڈ بھی دستیاب ہیں۔ ڈرائنگ بورڈ کی ایک سطح بالکل ہموار اور ملائم ہونی چاہئے۔ کنارے ملائم، میدھے اور ایک دوسرے کے ساتھ 90° کا زاویہ بناتے ہوں۔

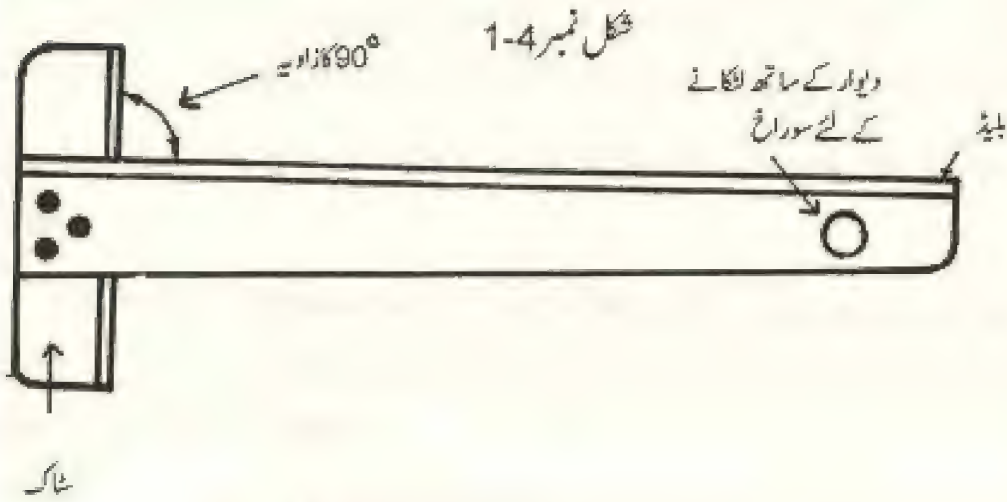
ڈرائنگ بورڈ کو استعمال کرتے وقت اس پر سخت قسم کا کانڈ یا پلاسٹک کی شیٹ سکاچ ٹیپ کی مدد سے لگا لیا کریں۔ (جو بورڈ کے سائز کی ہو) اور پھر ڈرائنگ کانڈ کو لگایا کریں۔ ڈرائنگ کانڈ کو ہمیشہ اوپر اور بائیں طرف لگایا کریں۔ دیکھیں (شکل نمبر 1-3)۔

شکل نمبر 1-3



ٹی سکوائر (Tee Square)

یہ دو سیدھی لکڑیوں کو جوڑ کر بنائی جاتی ہے۔ یہ آپس میں مل کر 90° کا زاویہ بناتی ہیں۔ لمبے والے حصہ کو بلیڈ اور چھوٹے والے حصہ کو شک (Stock) کہتے ہیں۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-4) بلیڈ پلاسٹک کا بھی ہو سکتا ہے ایک اچھی ٹی سکوائر کے بلیڈ کے کنارے بالکل سیدھے اور متوازی ہونے چاہئیں۔ اور شک کا وہ حصہ جو بورڈ کے ساتھ چلتا ہے بھی سیدھا اور ملائم ہونا چاہئے۔



یہ افقی لکیریں لگانے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔ اس کو استعمال کرتے وقت شک کو ڈرائنگ بورڈ کے بائیں کنارے کے ساتھ مضبوطی سے تھامے رکھنا چاہئے اور لکیر کو بائیں سے دائیں طرف کھینچنا چاہئے۔ ٹی سکوائر کو اوپر نیچے کرتے وقت اس بات کا خیال رہے کہ شک ہر صورت میں بورڈ کے کنارے کے ساتھ ساتھ چلے۔ بلیڈ کی لمبائی زیادہ ہونے کی صورت میں بورڈ کے کنارے کے ساتھ اس کی گرفت میں کمی واقع ہو جاتی ہے دوران استعمال خیال رہے کہ ریڈ یا پنسل کے سکے کا براہ اس کے نیچے نہ آئے ورنہ بلیڈ اور ڈرائنگ بورڈ کے خراب ہونے کا خدشہ رہے گا۔ ٹی سکوائر کو عمودی خطوط لگانے کے لئے استعمال نہیں کیا جاتا۔

ڈرائنگ کاغذ (Drawing Paper)

ڈرائنگ بنانے کے لئے مختلف اقسام کے ڈرائنگ پیپر دستیاب ہیں۔ اچھے کاغذ کی سطح کھردری ہوتی ہے اور ریز کے استعمال سے خراب نہیں ہوتی۔ بعض کاغذوں کی صرف ایک سطح کام کرنے کے قابل ہوتی ہے۔ اس کی قابل ڈرائنگ سطح معلوم کرنے کا طریقہ یہ ہے کہ کاغذ کے دونوں طرف ایک ہی درجہ کی سخت فضل سے چھوٹی سی لکیر لگائیں اور اسے ریز سے مٹائیں جس طرف کاغذ کا برم نظر آئے اسی طرف کو ڈرائنگ کے لئے استعمال کریں۔

عالمی سطح پر ڈرائنگ کاغذ کا مقرر کردہ سائز مندرجہ ذیل ہیں:-

A 4	297 X 210 ملی میٹر
A 3	420 X 297 ملی میٹر
A 2	594 X 420 ملی میٹر
A 1	841 X 594 ملی میٹر
A 0	1189 X 841 ملی میٹر

کاغذ کو ڈرائنگ بورڈ پر لگاتے وقت اس کے ایک کنارے کو ٹی سکور کی مدد سے میڈیا سیٹ کر لیں اور پھر ٹیپ لگائیں ڈرائنگ بنانے سے پہلے حاشیہ لگائیں اور Title Block بنائیں۔

معیاری پیمانے۔ پیمانے پائکش لینے اور ناپنے کے لئے استعمال ہوتے ہیں۔ یہ لکڑی پلاسٹک اور دھات کے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ ان کے کناروں پر مختلف پائکشیں کندہ ہوتی ہیں۔ جو ملی میٹر کے علاوہ انچوں میں بھی ہوتی ہیں۔

ایسے پیمانے بھی ملتے ہیں جن کی پائکشیں مختلف تناسب سے کندہ ہوتی ہیں۔ مثلاً اگر نسبت 1:10 کی ہے تو پیمانے پر 10 سینٹی میٹر کی جگہ 100 سنٹی میٹر ہو گا جبکہ اصل پائکش 10 سینٹی میٹر ہو گی۔ اس قسم کے پیمانے

استعمال کرنے سے مختلف سکیلوں کی ڈرائنگ بنانے میں آسانی رہتی ہے۔ کیونکہ ہر دی ہوئی پیمائش کو تقسیم نہیں کرنا پڑتا۔ (شکل نمبر 1-5)

پیمانہ جس کی پیمائش حقیقی ہے



شکل نمبر 1-5



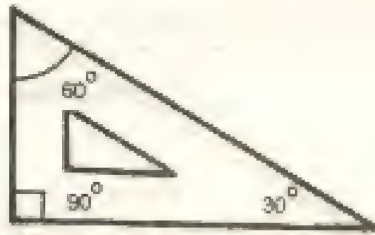
پیمانہ جس پر پیمائش اصل سے
10 گنا زیادہ ظاہر کی گئی ہے۔

نگونیں یا (Set Squares)

نگونیں عموماً پلاسٹک کی بنی ہوئی ہوتی ہیں۔ ایک نگون میں دو زاویے 45° کے اور ایک 90° کا ہوتا ہے۔ دوسری میں ایک زاویہ 90° کا دوسرا 60° کا اور تیسرا 30° کا ہوتا ہے۔ یہ نگونیں مختلف زاویے بنانے۔ مختلف زاویوں پر متوازی لکیریں لگانے اور عمودی خط کھینچنے کے کام آتی ہیں۔ سیٹ سکوائرز سے ایسے تمام زاویے بنائے جاسکتے ہیں۔ جس کے درجات 15 پر تقسیم ہوتے ہوں مثلاً 15° ، 30° ، 45° اور 60° وغیرہ۔ (شکل نمبر 1-6)



45 کی نگون



30 اور 60 کی نگون

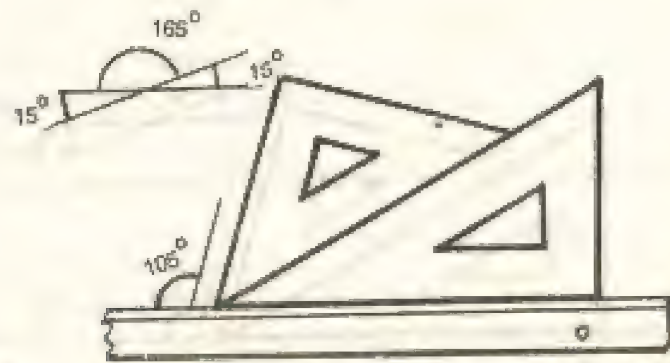
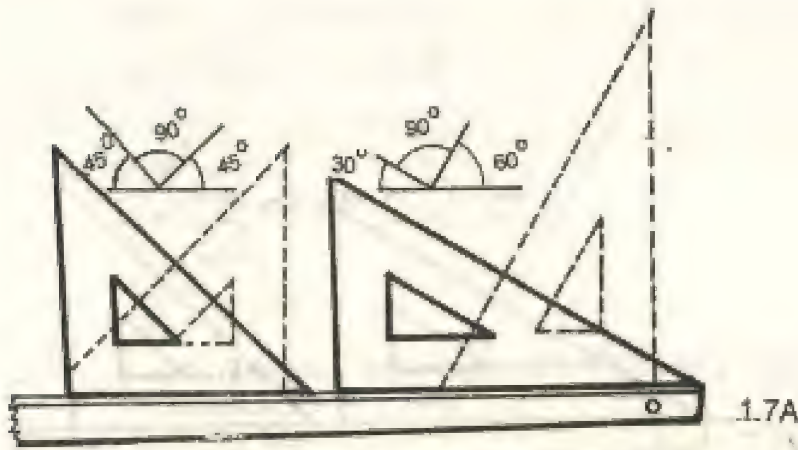
شکل نمبر 1-6

نگونوں کا استعمال (Use of Set Squares)

اس کے استعمال کے لئے بالکل وہی احتیاطی تدابیر اختیار کریں۔ جوٹی سکوائر کے لئے اختیار کی گئی ہیں۔ عمودی خط لگاتے وقت پنسل کو پیچے سے اوپر کی طرف چلائے جائے۔ اور متوازی خطوط لگاتے وقت (جو عمودی نہ ہوں) پنسل کو بائیں سے دائیں چلائیں۔

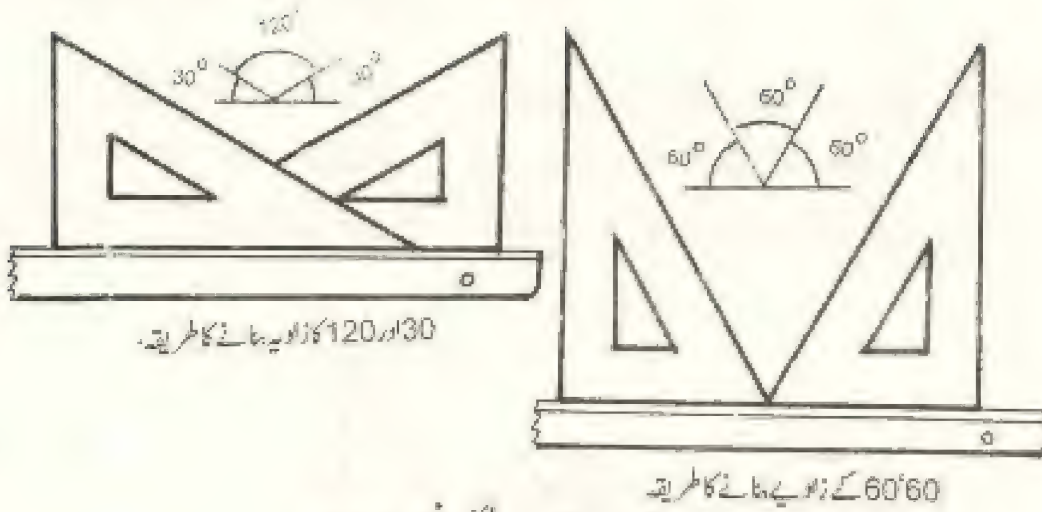
افقی خط کے ساتھ مختلف زاویے بنانے کا طریقہ

فی سکور پر 45° والی ٹکون کو رکھ کر اس کی ترچھی (diagonal) سطح کے ساتھ اگر خط کھینچیں گے تو وہ خط افقی خط کے ساتھ 45° کا زاویہ بنائے گا۔ اسی طریقہ سے دوسری ٹکون کی مدد سے 60° اور 30° کا زاویہ بنایا جاسکتا ہے۔ اسی قسم کے زاویے عمودی خطوط کے ساتھ بنائے جاسکتے ہیں۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-7)



1.7B

15, 75, 105, 165 کا زاویہ بنانے کا طریقہ

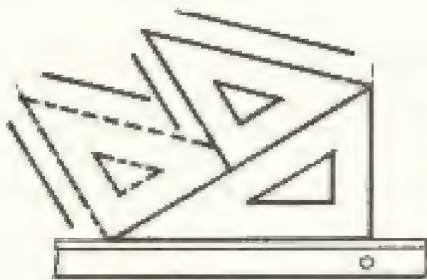
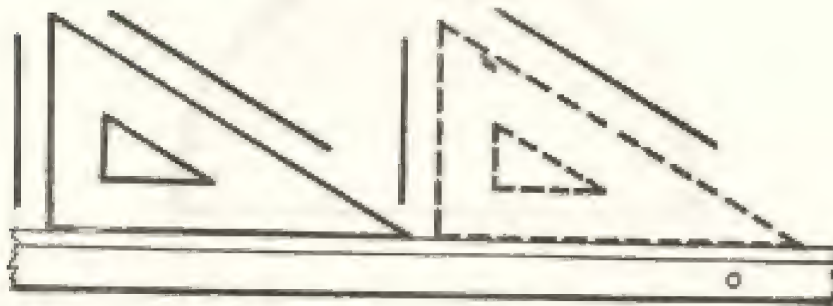


شکل نمبر C 1.7

ان ٹکونوں کی مدد سے قائمہ الزاویہ ٹکونیں متساوی الاضلاع ٹکونیں، 'مردس' مربع اور مستطیل بھی بنائی جاسکتی ہیں۔

متوازی خطوط کھینچنے کا طریقہ

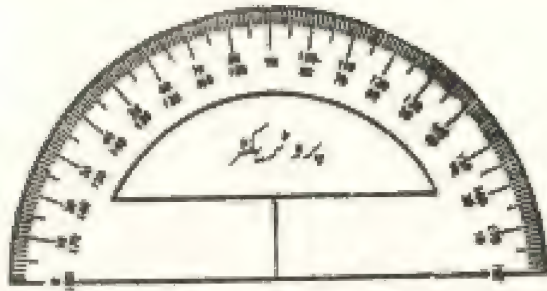
معلومہ خط پر سیٹ سکور کا کنارہ رکھیں اور دوسرے کنارے کے ساتھ ٹی سکور کی دھار یا دوسرے سیٹ سکور کا لمبا کنارہ شکل کے مطابق رکھیں اور اسے مضبوطی سے تمام لیں اب پہلے سیٹ سکور کو اس سمت میں حرکت دیں جس طرف متوازی خط کھینچنا مطلوب ہو اور مطلوبہ جگہ پر سیٹ سکور کو روک کر خط کھینچیں۔ یاد رکھیں کہ اس تمام کام کے دوران میں ۱۱ سیٹ سکور بالکل ہلنے نہ پائے۔ (شکل نمبر 1.8)



کل نمبر 1-8

پروٹریکٹر (Protractor)

یہ عموماً "زاویے بنانے اور ماپنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ گزری "دھات اور پلاسٹک کے بنے ہوئے ہوتے ہیں۔ شفاف پلاسٹک کا بنا ہوا پروٹریکٹر استعمال کے لئے اچھا رہتا ہے۔ اس کی شکل نصف دائرے کی مانند ہوتی ہے۔ جس کو کسی پیمانے کے ساتھ لگا دیا گیا ہو۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-9) پروٹریکٹر کے ایک محیط پر اگر ایک طرف سے درجے بڑھتے جاتے ہیں تو دوسری طرف سے درجے کم ہوتے جاتے ہیں۔

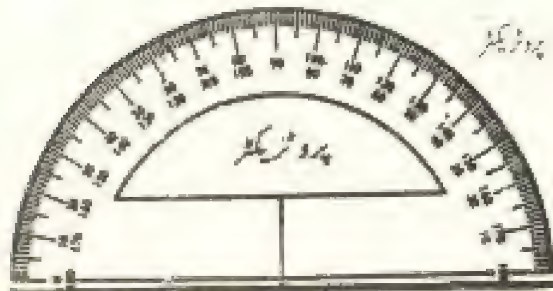


شکل نمبر 1-9

پروٹریکٹر سے زاویے بنانے کا طریقہ

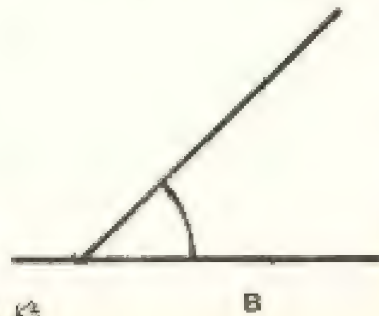
پچے والے کنارے کو خط مستقیم سے ملا کر رکھیں مرکزی نشان کو پچے والے زاویے کے راس (vertex) سے ملائیں۔ اس کے بعد مطلوبہ زاویے والی لکیر کے سامنے پچل سے نشان لگائیں۔ پروٹریکٹر کو ہٹا کر راس (vertex) اور نشان کو ملا دیں اس طرح سے مطلوبہ زاویہ بن جائے گا۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-10 A-B)

پرکار (Compass):- پرکاریں تین قسم کی ہوتی ہیں جو بہت زیادہ استعمال میں آتی ہیں۔



مرکزی نشان

شکل نمبر 1-10



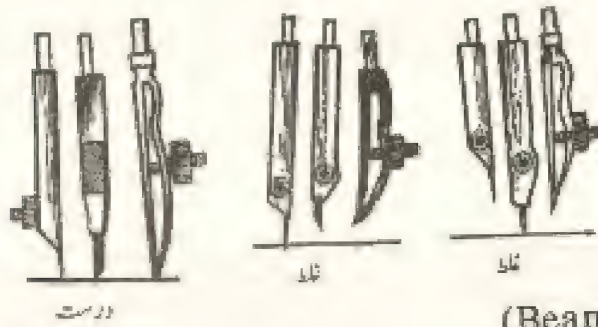
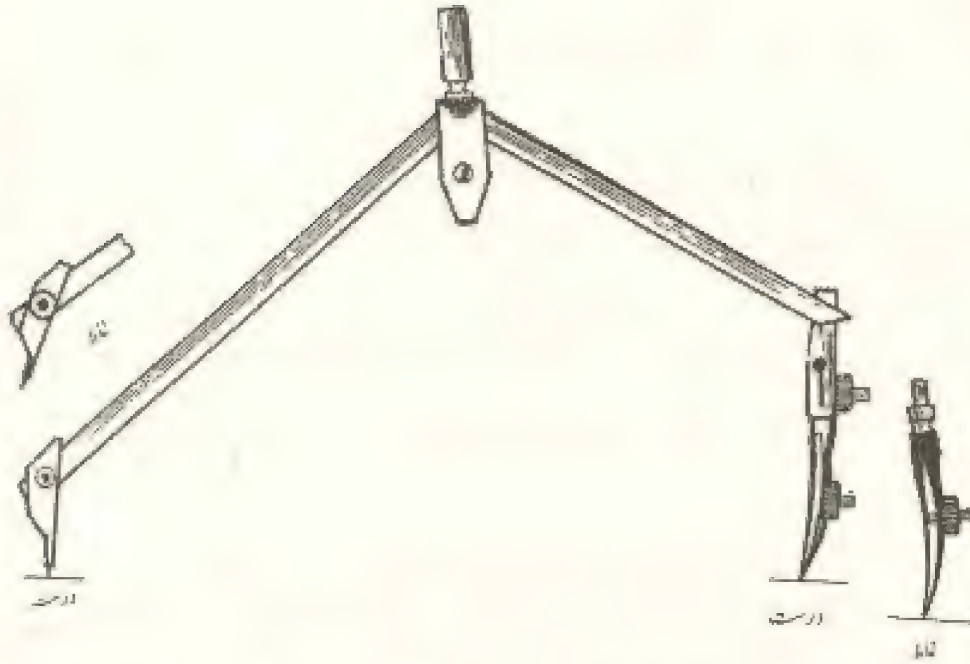
نمبر 1- سپرنگ پرکار: یہ پرکار درمیانے درجے کے لیکن احتمالی درست (Accurate) قسم کے دائرے اور قوسیں بنانے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔

نمبر 2- ڈراپ پرکار: یہ چھوٹے دائرے اور قوس بنانے کے لئے استعمال ہوتی ہے۔

نمبر 3- عام پرکار: اس سے بڑے چھوٹے ہر قسم کے دائرے اور قوسیں لگائی جاسکتی ہیں۔ لیکن فرق صرف اتنا ہے کہ سپرنگ پرکار اور ڈراپ پرکار کو اگر ایک مرتبہ سیٹ کر لیا جائے تو اس میں کسی قسم کا فرق پیدا ہونے کا احتمال نہیں رہتا جبکہ عام پرکار کی ترتیب مل بھی سکتی ہے۔ ان تینوں پرکاروں کے ساتھ (Divider) پنسل بو اور انک بو کی پینٹس (attachments) لگائی جاسکتی ہیں۔ (شکل نمبر 1-11)

پرکار کے استعمال کے دوران ایک بات کا خاص خیال رکھنا چاہئے اور وہ یہ کہ مرکزی پین اور دوسری انیچمنٹ (attachment) (خواہ پنسل کی ہو یا کوئی اور) ڈرائنگ کانفہ کی سطح پر بالکل عمودی رہیں۔ (شکل نمبر 1-11) دوسرا یہ کہ سوئی کا سرا اور پنسل کے سکے وغیرہ کا سرا ایک ہی سطح پر ہیں۔ (دیکھیں شکل نمبر 1-12) بلکہ سوئی کی نوک پنسل کے سکے کی نوک سے معمولی سی بڑھی ہوئی ہو۔



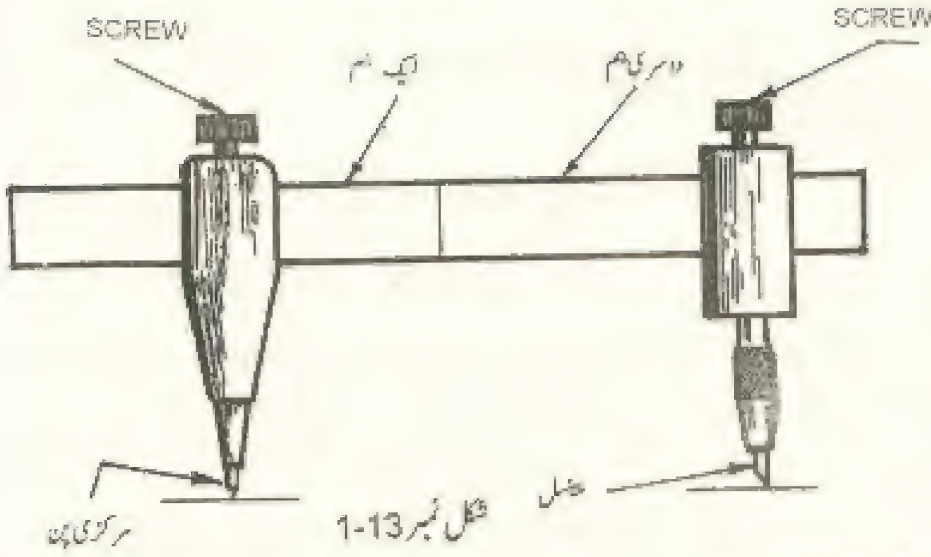


شکل نمبر 1-12

نیم پر کار (Beam Compass)

بڑے دائرے اور قوسیں لگانے کے لئے نیم پر کار استعمال کرتے ہیں۔ یہ ایک سے زیادہ سیدھی ساخوں (Rods) پر مشتمل ہوتی ہے اس کے ایک طرف سینٹر پین کی ایچمنٹ (attachment) اور دوسری طرف پنل یا سیاہی کی ایچمنٹ (attachment) استعمال کی جاتی ہے۔

ان ایچمنٹس (attachments) کو آگے پیچھے بھی کیا جاسکتا ہے۔ اوپر کے سچ (Screw Adjustment) کو کھولنے سے ایچمنٹ (attachment) ڈھیلی ہو جاتی ہے جس کے بعد اس کو آگے پیچھے کر کے دوبارہ کسا جاسکتا ہے۔ (شکل نمبر 1.13)



قاسم (Dividers)

یہ بالکل پرکار کی مانند ہوتا ہے۔ بلکہ پرکار کے ساتھ بھی جتنی باتوں (Dividing Attachments) استعمال کی جاسکتی ہے۔ اس کے دونوں سروں پر مضبوط لوہے کی سوئیاں لگی ہوئی ہوتی ہیں جو بہت نوکدار ہوتی ہیں۔ یہ پائنٹوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ خطوط کو مساوی حصوں میں تقسیم کرنے کے لئے بھی اس کو استعمال کیا جاتا ہے۔ استعمال سے پہلے اس کے نوکدار سروں کو ضرور دیکھنا چاہئے کہ یہ ایک ہی سطح پر ہوں (شکل نمبر 1-14)

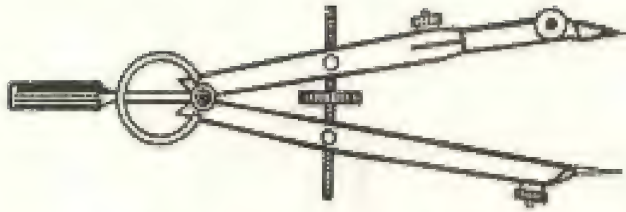


شکل نمبر 1-14

ہیر ڈیوائیڈر (Hair Divider)

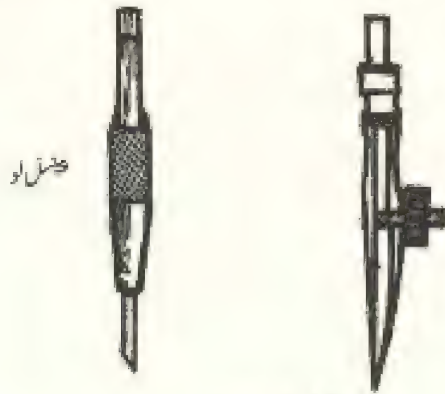
یہ عام قاسم (Divider) ہی کی طرح ہوتا ہے۔ جس میں ایک پیچ کا اضافہ کر دیا جائے جس سے قاسم (Divider) کی بالکل درست ترتیب (Adjustment) کی جاسکے تو وہ ہیر ڈیوائیڈر (Hair Divider) کہلائے گا (شکل نمبر 1-15)

شکل نمبر 1-15



پنسل بو (Pencil Bow)

یہ ایک اضافی پرزہ ہوتا ہے جو پرکار کے ساتھ لگایا جاتا ہے۔ اس میں یہ سمولت ہوتی ہے کہ اگر آپ پنسل سے کام کرنا چاہتے ہیں تو پنسل کی (Accessory) لگائیں اور اگر سیاہی استعمال کریں تو اس کی اور اگر بطور قاسم (Divider) کام لیتا ہو تو قاسم (Divider) والی (Accessory) لگائیں جب ایک بو (Bow) اتار کر دوسری بو (Bow) لگائی ہو تو لگانے کے بعد اچھی طرح تسلی کر لیں کہ آیا یہ درست بھی لگی ہے یا نہیں خیال رہے کہ اس میں پنسل استعمال نہیں ہوتی۔ بلکہ اس کا سکے استعمال ہوتا ہے۔ (شکل نمبر 1-16)



شکل نمبر 1-16

انک بو (Ink Bow)

وائرے اور قوسوں کو انک کرنے کے لئے جو اضافی پرزہ لگایا جاتا ہے اسے انک بو کہتے ہیں۔ اس کو پرکار کے ساتھ لگانے کا طریقہ پنسل بو جیسا ہی ہے لیکن دوران استعمال چند احتیاطیں برتنی چاہئیں۔
۱۔ سیاہی زیادہ سے زیادہ 6 ملی میٹر تک بھریں۔ ہر مرتبہ جب سیاہی دوبارہ بھرنے لگیں تو پہلے بو کو صاف کر لیں بھر ہے سیاہی پوری ختم ہونے سے پہلے ہی بھر لی جائے۔

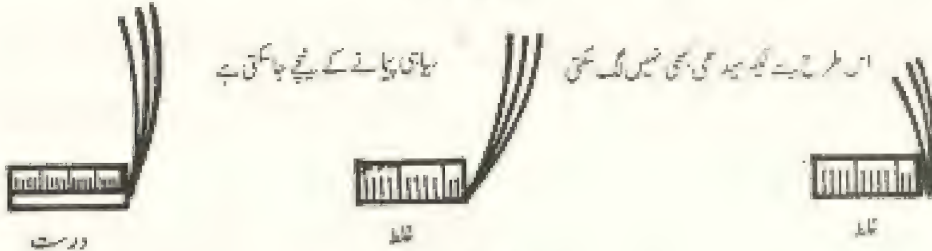
- 2- اگر سیاہی خشک ہو جائے تو اسے بلینڈ یا چاقو سے نہ کھرچیں اس سے نب کی نوک خراب ہو جائے گی اور پو بیکار ہو جائے گی۔
- 3- استعمال کے بعد پو کو دھو کر اور خشک کر کے رکھیں۔

روٹنگ پین (Ruling Pen)

یہ بھی بالکل ایک پو کی مانند ہی ہوتا ہے اس میں صرف دستے کا اضافہ ہوتا ہے۔ جو پلاسٹک یا لکڑی کا ہوتا ہے۔ (شکل نمبر A - 17) یہ سیدھے خطوط کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ استعمال کے دوران اسے بھی پنسل کی طرح 60° تک ترچھا کر کے ہاتھ میں پکڑنا ہوتا ہے۔ اور کاغذ کی سطح پر اس طرح چلائیں کہ پین کے دونوں بلینڈ سطح کو چھوئیں (شکل نمبر B 1-17) باقی تمام احتیاطیں ایک پو والی ہیں۔



شکل نمبر 1-17



سوالات

- 1- پنسلیں کتنی قسم کی ہوتی ہیں؟ ان کی پہچان کا طریقہ اور طریق انتخاب بیان کریں۔
- 2- پنسل کو تیز کرنے کا طریقہ اور طریق استعمال کو بذریعہ اشکال بیان کریں؟
- 3- ایک اچھے ڈرائنگ بورڈ اور T. Square کی کیا خصوصیات ہونی چاہئیں۔ تفصیل سے تحریر کریں؟
- 4- Set Square کی مدد سے 15° - 105° - 75° اور 165° کا زاویہ بنائیں؟
- 5- پرکار کی قسمیں بیان کریں ان کے استعمال میں کیا فرق ہوتا ہے۔ نیز بتائیں کہ پرکار اور قاسم (Divider) میں کیا فرق ہے؟ Hair Divider کہاں استعمال ہوتا ہے؟
- 6- پرکار، قاسم (Divider) اور پو کے استعمال کا طریقہ بذریعہ اشکال بیان کریں۔ نیز پو کی قسمیں لکھیں۔
- 7- کاغذ کی پہچان، استعمال اور سائز کے بارے میں نوٹ لکھیں۔

باب 2

جیومیٹریکل ڈرائنگ

GEOMETRICAL DRAWING

جیومیٹری دو الفاظ جیو اور میٹریا کا مجموعہ ہے۔ جیو کا مطلب ہے زمین اور میٹریا کا ماننا۔ پس جیومیٹری کا مطلب زمین ماپنے کا عمل ہے۔ جبکہ ڈرائنگ کے معنی خطوط وغیرہ سے خاکہ بنانا ہے۔ اس طرح جیومیٹریکل ڈرائنگ کا تعلق زمین سے متعلق مختلف خاکہ جات اور اشکال بنانے سے ہے۔

جیومیٹریکل ڈرائنگ کی دو اقسام ہیں۔ ایک سطحی یعنی پلین جیومیٹری (Plane Geometry) اور دوسری جسماتی یا سائلڈ جیومیٹری (Solid Geometry)

1- پلین جیومیٹری (Plane Geometry)

کسی ہموار سطح پر مختلف اوزاروں کی مدد سے لمبائی اور چوڑائی پر مشتمل اشکال بنانے کا عمل پلین جیومیٹری کہلاتا ہے۔ اس میں بنائی جانے والی اشکال میں تیسری پیمائش یعنی اونچائی نہیں ہوتی۔

2- سائلڈ جیومیٹری (Solid Geometry)

سائلڈ جیومیٹری کی اشکال بھی مختلف اوزاروں سے بنائی جاتی ہیں۔ لیکن اس میں بنائی جانے والی اشکال باقاعدہ ایک جسم پر مشتمل ہوتی ہیں۔ یعنی اس میں لمبائی اور چوڑائی کے علاوہ اونچائی بھی ہوتی ہے۔

پلین جیومیٹری کی اشکال بنانا

خط مستقیم کی تحریف کرنا: (شکل نمبر 2.1)

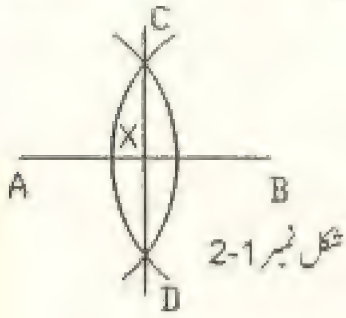
عمل:

1. ایک خط مستقیم AB لیجئے۔

2. نقطہ A کو مرکز مان کر خط کی نصف لمبائی سے زیادہ پر کار کھول کر ایک قوس لگائیں۔

3. اتنی ہی کھلی ہوئی پر کار سے نقطہ B سے قوس لگائیں جو پہلی قوس کو C اور D پر قطع کرے۔

4. نقطہ C اور D کو آپس میں ملائیں جو خط مستقیم AB کو X پر قطع کرے۔ پس خط CD خط AB کا عمودی نامف ہے۔



ایک خط کو کسی بھی تعداد میں

برابر حصوں میں تقسیم کرنا (شکل نمبر 2.2)

عمل:

1. AB خط لیجئے

2. نقطہ A پر AC خط حادہ زاویہ بنانا ہوا سمجھئے۔

3. AC خط پر پانچ حصوں میں تقسیم کرنا ہوا سمجھئے۔

برابر حصوں کے نشان لگائیں۔ (اس شکل میں

پانچ حصوں میں تقسیم کرنا دکھایا گیا ہے)

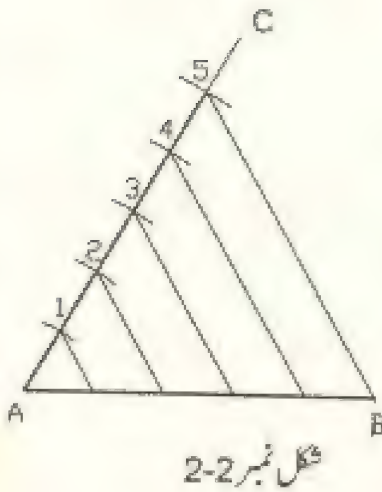
4. آخری نشان کو نقطہ B سے ملائیں۔

5. B5 کے متوازی نقاط 1'2'3'4 سے خطوط کھینچیں۔

اس طرح سے AB خط پانچ مساوی حصوں

میں تقسیم ہو جائے گا۔

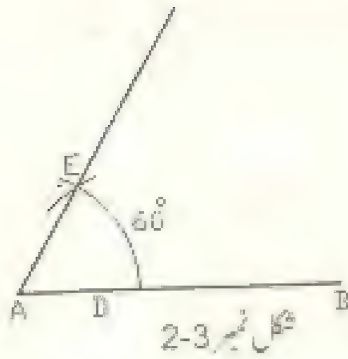
نوٹ: متوازی خطوط کھینچنے کے لئے سیٹ سکوائر استعمال کیجئے۔



بذریعہ پر کار زاویے بنانا

60 درجے کا زاویہ بنانا (شکل نمبر 2.3)

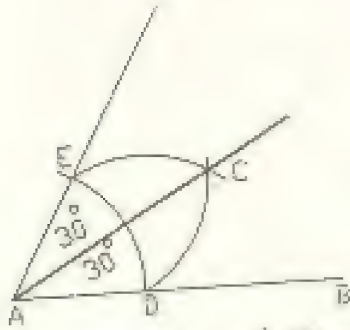
عمل:



شکل نمبر 2-3

1. خط AB لیجئے۔
2. پر کار کھول کر نقطہ A کو مرکز مان کر کسی بھی دوری پر قوس لگائیں جو خط AB کو نقطہ D پر قطع کرے۔
3. پر کار کو اسی طرح کھلا رہنے دیں اور D کو مرکز مان کر قوس لگائیں جو پہلے قوس والی قوس کو نقطہ E پر قطع کرے۔
4. نقطہ E کو نقطہ A سے ملا دیں۔ پس زاویہ EAB 60 درجے کا زاویہ ہو گا۔

30 درجے کا زاویہ بنانا (شکل نمبر 2.4)



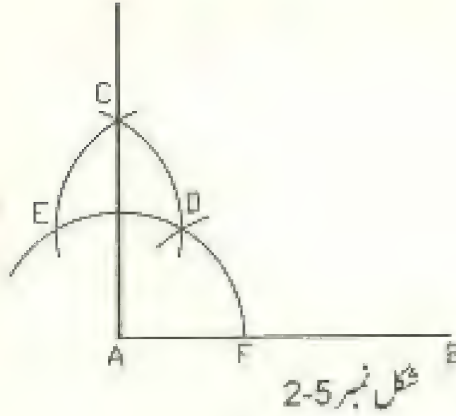
شکل نمبر 2-4

- اس کے لئے پہلے اوپر دیئے گئے عمل کو دہرا کر 60 درجے کا زاویہ بنائیں۔ نقطہ D اور B سے یکساں فاصلے پر دو قوسیں نقطہ C پر قطع کریں۔ C کو A سے ملا دیں۔ خط AC زاویہ EAD کا نصف ہو گا۔ یعنی $30^\circ = CAB = EAC$

90 درجے کا زاویہ بنانا (زاویہ قائمہ بنانا) (شکل نمبر 2.5)

عمل: 1. خط AB لیجئے۔

2. نقطہ A پر بذریعہ پر کار کسی مناسب فاصلہ پر قوس EF لگائیں۔
3. اسی کھلی ہوئی پر کار کو نقطہ F پر رکھ کر DF قطع کریں۔
4. پر کار اتنی ہی کھلی رہنے دیں اور D پر پر کار کی سوئی رکھ کر DE لگائیں۔
5. E مرکز سے ED قوس پہلی قوس کو نقطہ C پر قطع کرتی ہوئی لگائیں۔



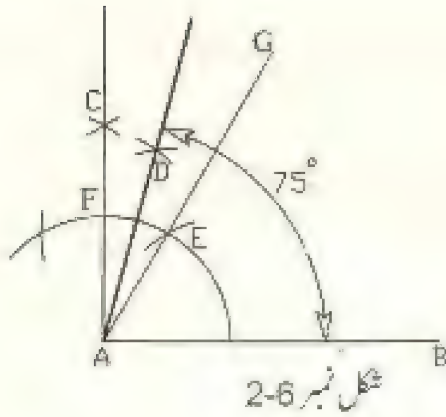
شکل نمبر 2-5

6. اب نقطہ C اور A کو آپس میں ملا دیں۔
خط CA خط AB پر زاویہ قائمہ یعنی
90 درجے پر ہو گا۔

75 درجے کا زاویہ بنانا (شکل نمبر 2.6)

1. خط AB پر زاویہ CAB 90° اور زاویہ
GAB 60° بنائیں۔

2. نقطہ E اور F سے یکساں فاصلے پر دو
قوسیں نقطہ D پر قطع کریں۔ DA کو ملا دیں۔
زاویہ DAB = 75° ہو گا۔



شکل نمبر 2-6

45 درجے کا زاویہ بنانا

(شکل نمبر 2.7)

عمل: 1. زاویہ CAB 90 درجے کا بنائیں۔

2. نقطہ D کو مرکز مان کر ایک قوس لگائیں۔

3. اسی کھلی پر کار کی سوئی E پر رکھ کر ایک اور

قوس لگائیں جو پہلی قوس کو (F) پر قطع کرے۔

4. نقطہ F کو A سے ملا دیں۔ خط AF زاویہ

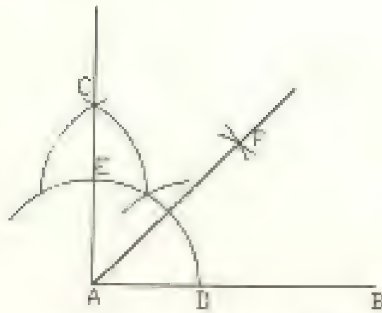
قائمہ کی تحریف کرے گا۔

زاویہ CAF = FAB = 45°

نوٹ:۔ اسی طرح 60 درجے کی تحریف کر کے

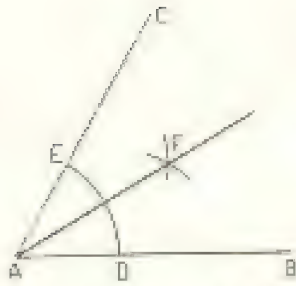
30 اور پھر 30 درجے کے زاویے کی تحریف کر کے

15 درجے کا زاویہ بنایا جاسکتا ہے۔



شکل نمبر 2-7

زاویہ کی تنصیف کرنا: (شکل نمبر 2.8)



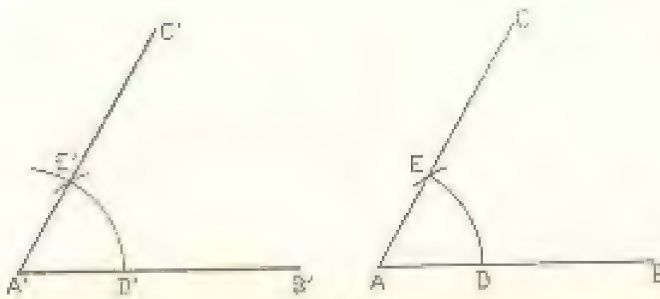
شکل نمبر 2-8

عمل:

1. خط AB لیجئے۔
2. A پر کوئی خط کھینچ کر زاویہ CAB بنائیں۔
3. A کو مرکز مان کر زاویہ کے اندر مناسب فاصلہ پر قوس لگائیں۔ جو کہ خط AB کو D پر اور AC کو E پر قطع کرے۔
4. نقطہ D اور E سے ایک ہی فاصلہ پر دو قوسیں نقطہ F پر قطع کرتی ہوئی لگائیں نقطہ F اور A کو ملائیں۔
5. خط FA زاویہ CAB کی تنصیف کرے گا۔ اور زاویہ BAF اور زاویہ CAF برابر ہوں گے۔

معلومہ زاویہ CAB کے مساوی زاویہ بنانا (شکل نمبر 2.9)

1. A, B ایک خط لیجئے۔
 2. پر کار کھول کر دیے گئے زاویہ میں مناسب فاصلہ پر قوس لگائیں جو کہ AB کو D پر اور AC کو E پر قطع کرے۔
 3. اسی کھلی پر کار کو A' پر رکھ کر قوس لگائیں جو کہ A'B' کو D' پر قطع کرے۔
 4. ED مساوی E'D' قطع کریں۔
- A' کو E' سے ملا کر بڑھائیں۔ پس $\angle CAB = \angle C'A'B'$



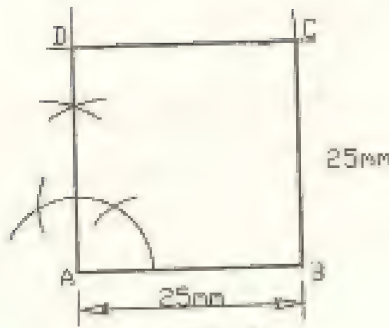
شکل نمبر 2-9

مربع بنانا (شکل نمبر 2.10)

مربع ایک ایسی چوکور ہوتی ہے جس کے چاروں ضلع برابر اور چاروں زاویے قائمہ ہوتے ہیں۔
عمل:

ایک مربع بنائیں جس کا ہر ضلع 25 ملی میٹر ہو۔

1. AB خط مستقیم لیجئے جس کی لمبائی 25 ملی میٹر ہو۔
2. نقطہ A پر عمود بنائیں اور اس کو AB کے برابر قطع کریں۔
- یہ مربع کا دوسرا ضلع AD بن جائے گا۔
3. نقاط B اور D سے 25 ملی میٹر کے فاصلہ پر دو قوسیں نقطہ C پر قطع کرتی ہوئی کھینچیں۔ CD اور BC کو ملائیں۔
4. ABCD مطلوبہ مربع ہے۔



شکل نمبر 2-10

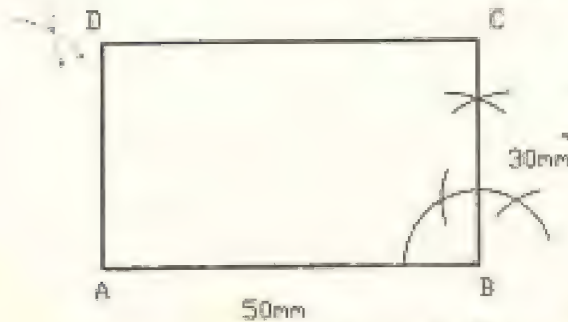
مستطیل بنانا: (شکل نمبر 2.11)

مستطیل، ایک ایسی چوکور ہوتی ہے جس کے مقابل کے ضلع برابر اور چاروں زاویے قائمہ ہوتے ہیں۔

عمل:

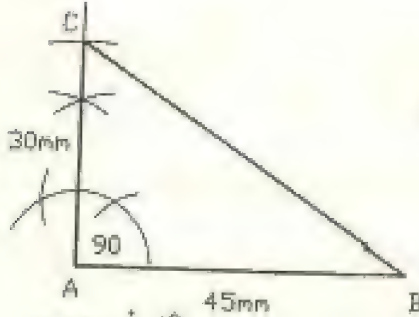
ایک مستطیل بنائیں جس کا ایک ضلع 50 ملی میٹر اور دوسرا ضلع 30 ملی میٹر ہو۔

1. AB ایک خط مستقیم لیجئے جس کی لمبائی 50 ملی میٹر ہو۔
2. نقطہ B پر عمود بنائیں اور اس کو دوسرے ضلع کی پیمائش کے برابر 30 ملی میٹر قطع کریں۔



مشکلت: مثلث ایسی شکل ہے جس کے تین ضلع ہوتے ہیں۔ شکل نمبر 2-11

قائمہ الزاویہ مثلث بنانا: اس مثلث میں ایک زاویہ قائمہ ہوتا ہے۔
ایک قائمہ الزاویہ مثلث بنائیں جس کا قاعدہ 45 ملی میٹر عمود 30 ملی میٹر اور قاعدہ پر ایک زاویہ قائمہ ہو۔ (شکل نمبر 2.12)

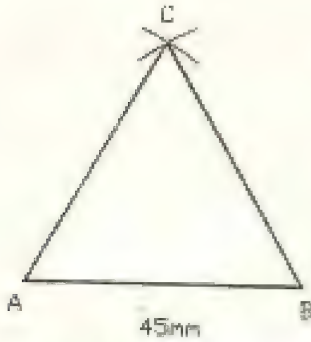


شکل نمبر 2-12

- عمل:
1. AB ایک خط مستقیم لیجئے جس کی لمبائی 45 ملی میٹر ہو
 2. نقطہ A پر AC عمود بنائیں۔
 3. عمود AC کو 30 ملی میٹر کے برابر قلع کریں۔
- BC کو ملائیں۔
- پس ABC قائمہ الزاویہ مثلث ہے۔

مثلث متساوی الاضلاع کا بنانا

مثلث متساوی الاضلاع کے تینوں ضلع اور زاویے برابر ہوتے ہیں۔
ایک ایسی متساوی الاضلاع مثلث بنائیں۔ جس کے ضلع 45 ملی میٹر ہوں۔
(شکل نمبر 2.13)



شکل نمبر 2-13

- عمل:
1. AB خط مستقیم 45 ملی میٹر کے برابر کھینچیں۔
 2. A اور B سے 45 ملی میٹر کے فاصلہ پر دو قوسیں لگائیں جو ایک دوسرے کو نقطہ C پر قلع کرتی ہیں۔
 3. AC اور BC کو ملائیں۔
- پس ABC مطلوبہ متساوی الاضلاع مثلث ہے۔

مثلث متساوی الساقین کا بنانا

مثلث متساوی الساقین کے دو اضلاع برابر ہوتے ہیں۔
ایک متساوی الساقین مثلث بنائیں جس کا قاعدہ 30 ملی میٹر اور دوسرے اضلاع 40 ملی میٹر ہوں۔
(شکل نمبر 2.14)

عمل:

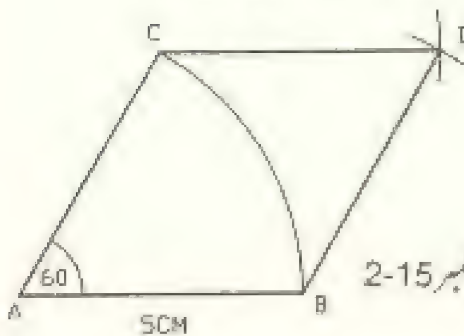
1. AB خط مستقیم 30 ملی میٹر کیجئے۔
2. A کو مرکز مان کر پرکار کو 40 ملی میٹر کھول کر ایک قوس لگائیں۔
3. B کو مرکز مان کر پہلے والی کھلی پرکار (یعنی 40 ملی میٹر) سے قوس لگائیں جو پہلی قوس کو C پر قطع کریں۔
4. AC اور BC کو ملا دیں۔
پس ABC مطلوبہ متساوی الساقین مثلث ہے۔



مصحف کا بیانا

معین ایک ایسی چوکور ہے جس کے چاروں اضلاع برابر ہوتے ہیں مگر زاویے قائمہ نہیں ہوتے۔
ایک معین بتائیں جس کا ایک ضلع 5 سینٹی میٹر ہو اور ایک زاویہ 60 درجے کا ہو۔ (شکل نمبر 2.15)

1. AB خط مستقیم S سینٹی میٹر لمبا کھینچیں۔
2. نقطہ A پر CAB 60 درجے کا زاویہ بنائیں۔
3. $AB = AC = S$ سینٹی میٹر قطع کریں۔
4. B کو مرکز مان کر AB کے برابر پر کار کھول کر ایک قوس لگائیں۔
5. C کو مرکز مان کر پہلے والی دوری پر ہی قوس لگائیں جو پہلی قوس کو D پر قطع کرے۔
6. BD اور CD کو ملائیں ABDC مطلوبہ مضلع ہے۔

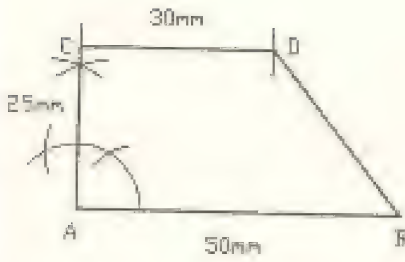


زوونقہ کا بنانا

زوونقہ ایک ایسی چوکور ہے جس کے دو اضلاع ایک دوسرے کے متوازی ہوں۔
ایک زوونقہ بنائیں جس کے متوازی اضلاع 50 ملی میٹر اور 30 ملی میٹر قاعدہ پر کا ایک زاویہ 90 درجے اور اونچائی 25 ملی میٹر ہو۔ (شکل نمبر 2-16)

عمل:

1. AB خط مستقیم 50 ملی میٹر لمبا کھینچیں۔
 2. AB خط کے نقطہ A پر 90 درجے کا زاویہ بنائیں۔
 3. AC 25 ملی میٹر قطع کریں۔
 4. AB کے متوازی نقطہ C سے ایک خط کھینچیں۔
 5. $CD = 30$ ملی میٹر قطع کریں اور BD کو ملائیں۔
- پس ABDC مطلوبہ زوونقہ ہے۔

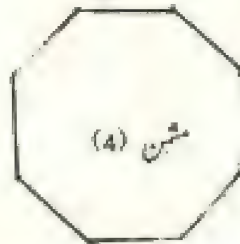


شکل نمبر 2-16

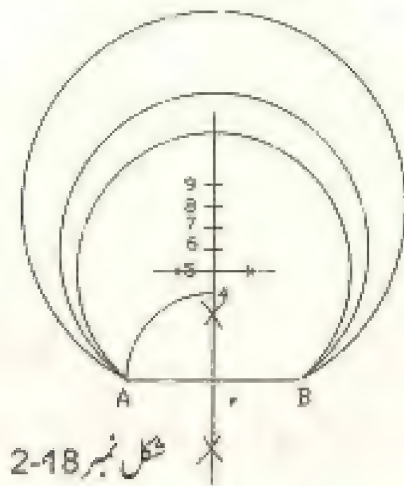
کثیر الاضلاع کی بناوٹ (Construction of Polygon)

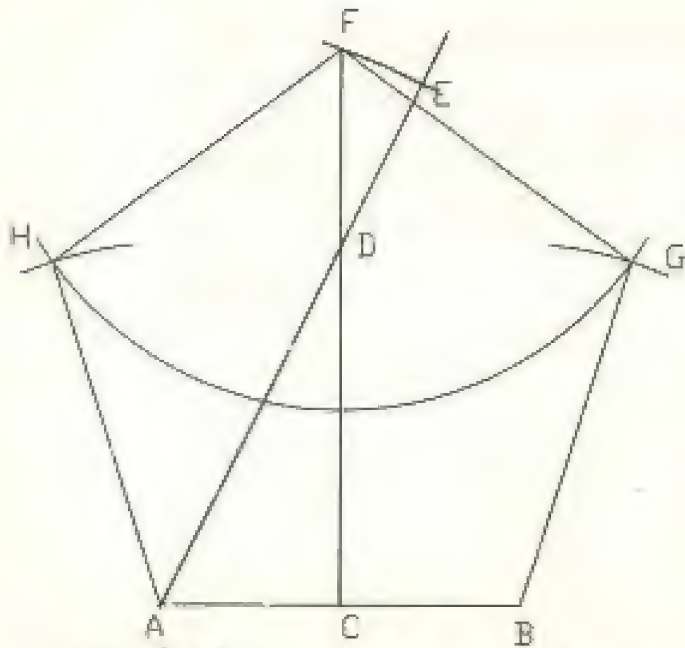
ایسی اشکال جن کے اضلاع کی تعداد چار سے زائد ہو کثیر الاضلاع کہلاتی ہیں۔ اگر کثیر الاضلاع میں تمام زاویے اور اضلاع برابر ہوں تو اسے منتظم کثیر الاضلاع کہتے ہیں۔
عام کثیر الاضلاع درج ذیل ہیں۔

1. مخمس (Pentagon) پانچ اضلاع سے گھری ہوئی شکل مخمس کہلاتی ہے۔
2. مسدس (Hexagon) چھ اضلاع پر مشتمل ہوتی ہے۔
3. مسج (Heptagon) سات اضلاع پر مشتمل ہوتی ہے۔
4. مشمن (Octagon) آٹھ اضلاع پر مشتمل ہوتی ہے۔



7. مسیح (7 اضلاع کی شکل) بنانے کے لئے مرکز 7 سے A7 رداس کا قلع دائرہ لگائیں۔ اور محیط کو AB کے برابر حصوں میں تقسیم کریں۔ اس طرح سے قلع دائرہ چھ مساوی حصوں میں تقسیم ہو گا۔ جبکہ قاعدہ AB ساتواں حصہ ہو گا۔ شکل کے مطابق نقاط کو ملا کر مسیح مکمل کریں۔ اسی طریقہ سے مرکز نمبر 6 سے قلع دائرہ بنا کر مسدس اور مرکز نمبر 8 سے قلع دائرہ بنا کر مشن مکمل کی جا سکتی ہے۔



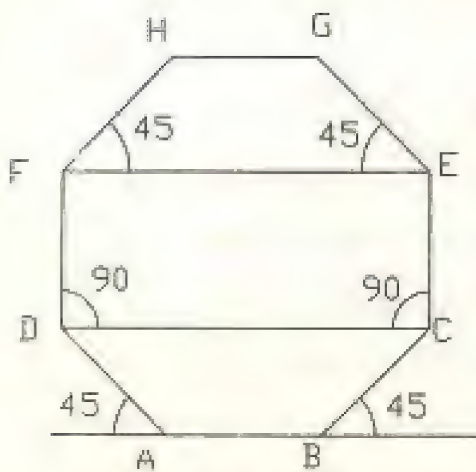


میشن نظم بنانا

ایک مشن تنظیم بنائیں جس کا ایک ضلع 25 فی میٹر ہو۔ (شکل نمبر 2.20)

۵۰

1. AB خط مستقیم 25 ملی میٹر کے برابر کھینچئے۔
2. A اور B نقاط پر بیرونی طور پر 45-45 درجے کا زاویہ بنائیں۔
AD اور BC مساوی AB قطع کریں۔
3. نقطہ CD کو ملائیں۔
4. C اور D پر زاویہ قائمہ بنائیں۔
CE اور DF مساوی AB قطع کریں۔



5. EF کو لمبائیں نقطہ E اور F پر 45-45
درجے کے زاویے بنائیں۔ EG اور FH مساوی AB
قطع کریں۔

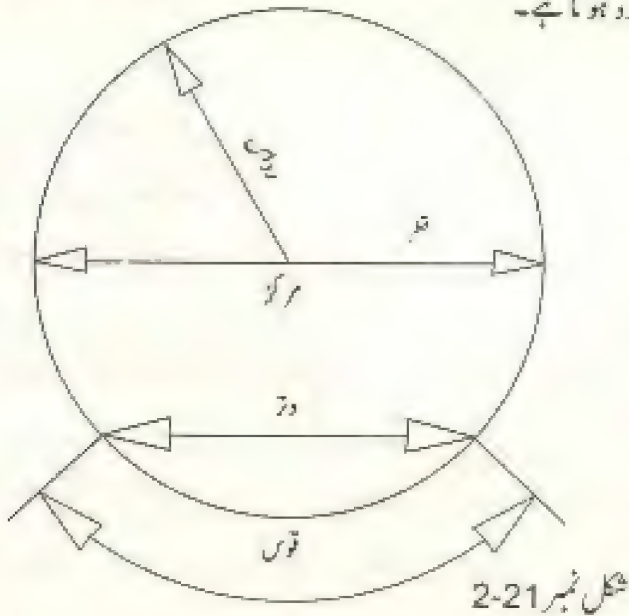
6. نقاط HG کو ملا کر مشن ختم کر دیں۔

شکل نمبر 2-20

دائرہ (Circle)

بنیادی تصورات (شکل نمبر 2.21)

1. دائرہ ایک خمیدہ لکیر (Curved Line) سے گھری ہوئی ایسی شکل ہے۔ جس میں خمیدہ لکیر کا فاصلہ ایک مقررہ نقطہ سے ہمیشہ یکساں رہتا ہے۔
2. خمیدہ لکیر کو دائرہ کا محیط اور نقطہ کو مرکز کہتے ہیں۔
3. قطر (Diameter) دائرہ کے مرکز سے گزر کر دونوں اطراف میں محیط تک پہنچنے والا خط دائرے کا قطر کہلاتا ہے۔
4. رداس (Radius) قطر کا نصف یعنی مرکز سے محیط تک کا فاصلہ رداس کہلاتا ہے۔
5. قوس (Arc) محیط کے کسی بھی حصہ کو قوس کہتے ہیں۔
6. وتر (Chord) قوس کے انہداموں کو ملانے والا خط وتر کہلاتا ہے۔ (لیکن یہ مرکز سے نہ گزرتا ہو)
7. مماس (Tangent) مماس وہ خط مستقیم ہے جو دائرہ کو کسی ایک نقطہ پر مس کرتا ہو۔ مماس ہمیشہ رداس پر عمود ہوتا ہے۔

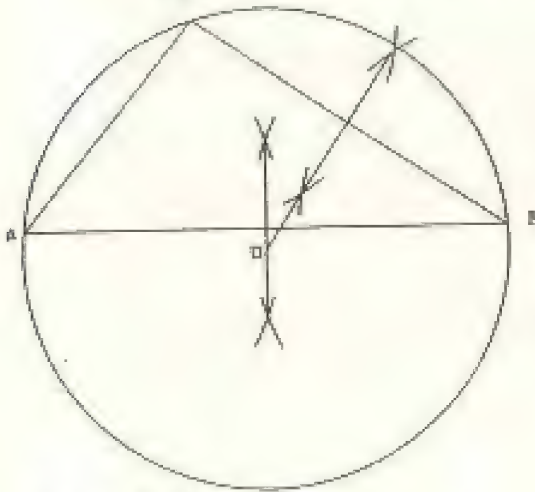


سوال نمبر 1

معلومہ مثلث کے کونوں میں سے گزرتا ہوا اور مثلث کو گھیرتا ہوا دائرہ کھینچئے۔ (شکل نمبر 2.22)

حل:

1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. کسی دو اضلاع کے عمودی نامف کھینچئے جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر قطع کرتے ہیں۔
3. O مرکز سے OA رداس کا دائرہ لگائیں جو کہ مطلوبہ دائرہ ہو گا۔ (شکل نمبر 2.22)



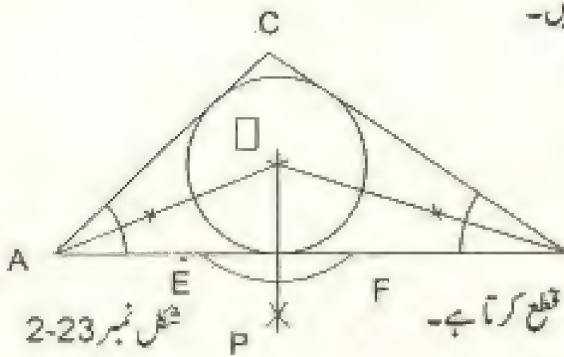
شکل نمبر 2-22

سوال نمبر 2

معلومہ مثلث کے اضلاع کو اندرونی طور پر مس کرتا ہوا دائرہ کھینچئے۔ (شکل نمبر 2.23)

حل

1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. کسی دو زاویوں کے نامف کھینچئے جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر قطع کرتے ہیں۔
3. O مرکز سے مناسب فاصلہ پر AB خط کو نقطہ E اور F پر قطع کرتی ہوئی قوس لگائیں۔
4. E اور F سے یکساں فاصلہ پر دو قوسیں نقطہ P پر قطع کرتی ہوئی لگائیں۔
5. OP کو لمبائیں۔ OP خط AB کو نقطہ G پر قطع کرتا ہے۔
6. O مرکز سے OG رداس کا دائرہ لگائیں یہ دائرہ AC اور BC خط کو بھی مس کرے گا۔



شکل نمبر 2-23

1. مرکز O پر کوئی دائرہ کھینچیں اور دائرہ کے باہر کچھ فاصلہ پر نقطہ P فرض کریں۔
2. OP کو ملائیں۔

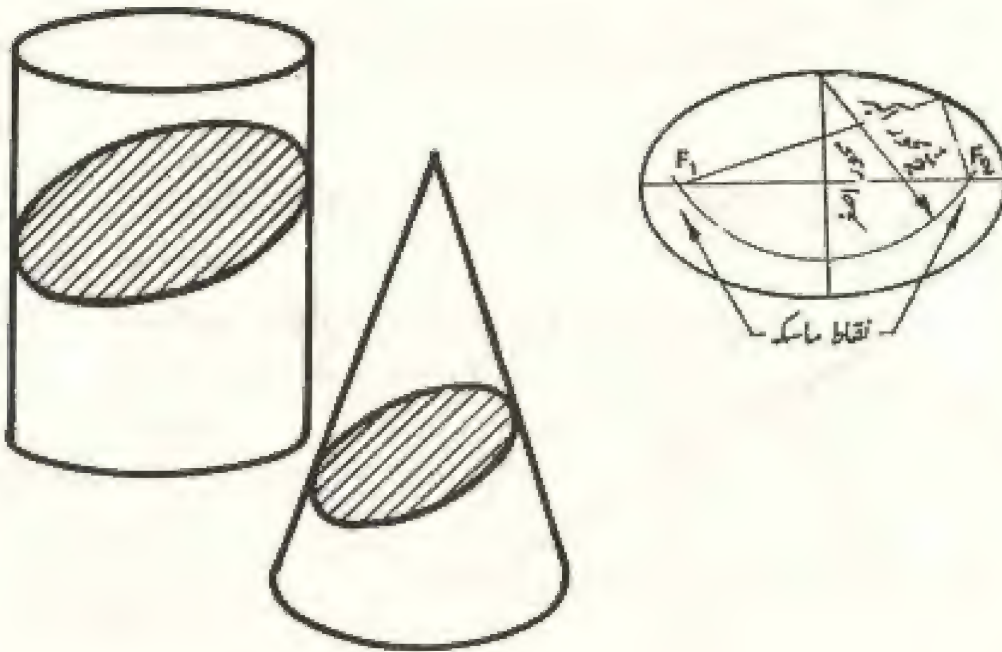
شکل نمبر 2-25

نوٹ: نقطہ P سے دائرہ کی دوسری سمت میں بھی مماس کھینچا جاسکتا ہے اس کے لئے نصف دائرہ کو نیچے کی طرف پڑھانا ہو گا۔

بیضہ (Ellipse)

بنیادی تصاویر (شکل نمبر 2.26)

1. اگر کسی استوانہ (Cylinder) یا مخروط مستدیر (Cone) کو کسی ترچھی سطح سے کاٹ جائے اور اس کا پتہ کئے سے محفوظ رہے تو اس طرح سے بننے والی سطح بیضہ ہوگی۔
2. بیضہ ایک ایسی خیمہ لکیر سے گھری ہوئی شکل ہے۔ جس پر واقع کسی بھی نقطہ کا فاصلہ دو متعین (Fixed) نقاط ماسک (Focus) سے ہمیشہ ایک مستقل لمبائی کے برابر رہتا ہے۔
3. بیضے کے مرکز سے گزرنے والے خط کو محور (Axis) کہتے ہیں سب سے بڑے محور کو محور اکبر (Major Axis) اور سب سے چھوٹے محور کو محور اصغر (Minor Axis) کہتے ہیں۔
4. محور اکبر اور محور اصغر ایک دوسرے کے عمودی باصف ہوتے ہیں۔



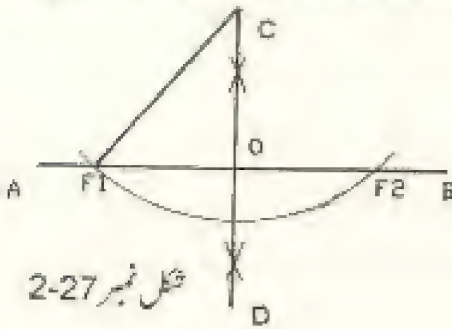
شکل نمبر 2-26

سوال نمبر 1

نیچے کے نقاط ماسکہ معلوم کریں جبکہ محور اکبر اور اصغر معلوم ہیں۔ (شکل نمبر 2.27)

حل:

1. AB خط مستقیم محور اکبر فرض کریں اور اس کا عمودی نامف کھینچیں۔
2. OC اور OD نصف محور اصغر کے برابر قطع کریں۔
3. C مرکز سے نصف محور اکبر یعنی OB رداس کی قوس لگائیں جو AB کو نقاط F1 اور F2 پر قطع کرتی ہے F1 اور F2 بیضہ کے نقاط ماسکہ ہیں۔



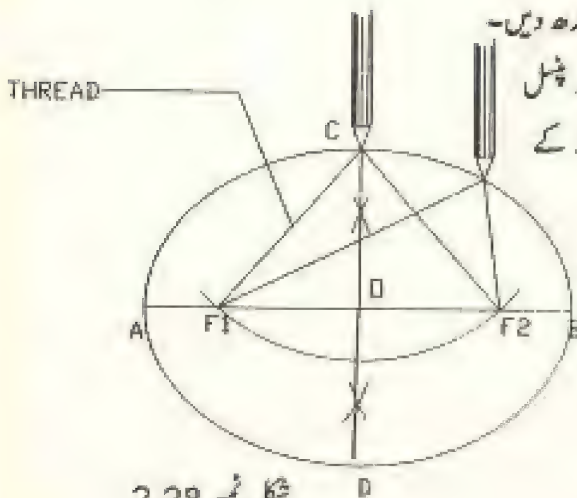
شکل نمبر 2-27

سوال نمبر 2

نقاط ماسکہ کی مد سے بیضہ بنائیں جبکہ دونوں محور معلوم ہیں۔ (شکل نمبر 2.28)

حل:

1. اوپر دیے گئے طریقہ کے مطابق نقاط ماسکہ معلوم کریں۔
2. F1، F2 اور نقطہ C پر باریک کیل یا پن ٹھوکن دیں۔
3. تینوں پنوں کے گرد مضبوط دھاگہ کس کر باندھ دیں۔
4. نقطہ C کی پن نکال کر اس کی جگہ نوکدار پنسل اس طرح رکھیں کہ دھاگہ پنسل کے سرے کے اوپر رہے۔



شکل نمبر 2-28

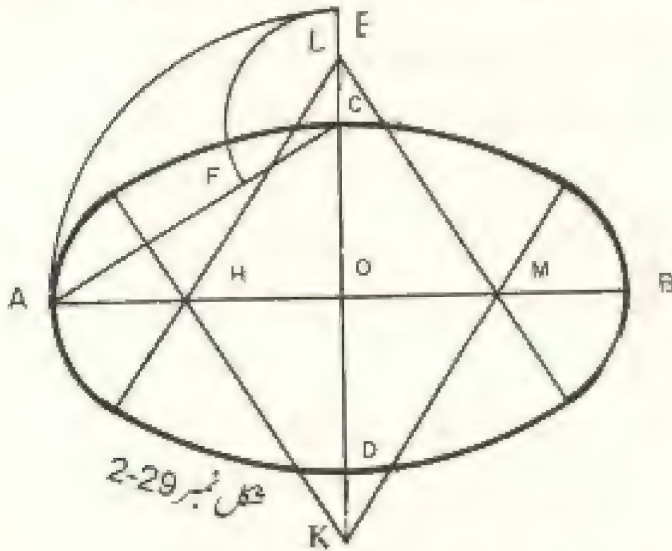
5. پنسل کو مضبوطی سے عموداً پکڑ کر آہستہ آہستہ ایک سمت میں حرکت دے کر پورا پکر مکمل کریں۔ اس طرح سے بیضہ مکمل ہو جائے گا۔

سوال نمبر 3

پذریہ پر کار پیشہ بنائیں جبکہ دونوں محور معلوم ہیں (شکل نمبر 2.29)

حل:

1. محور اکبر AB کا عمودی ناصف کھینچیں۔ OC اور OD مساوی نصف محور اصغر قطع کریں۔
 2. AC کو ملائیں۔
 3. O مرکز سے OA رداس کی قوس AE لگائیں۔
 4. C مرکز سے CE رداس کی قوس EF لگائیں۔
 5. AF کا عمودی ناصف کھینچیں۔
 6. OH=OM اور OK=OL قطع کریں۔
 7. LH, LM اور KM کو ملا کر یو جائیں۔
 8. H اور M مرکز سے AH رداس کی قوس لگائیں۔
- اور اسی طرح K اور L مرکز سے KC رداس کی قوسیں لگا کر پیشہ مکمل کریں۔



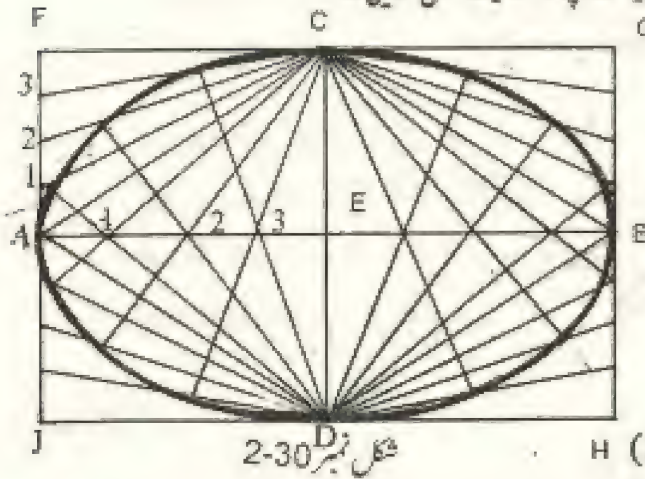
شکل نمبر 2.29

سوال نمبر 4

مستطیل کی مد سے پیشہ بنائیں جبکہ دونوں محور معلوم ہیں۔ (شکل نمبر 2.30)

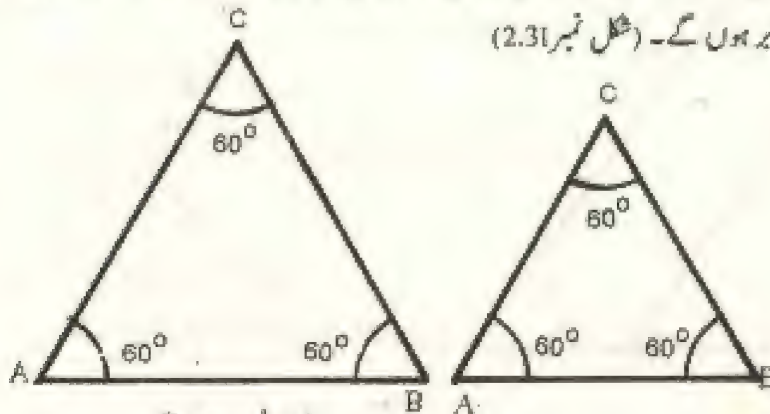
- حل: 1. محور اکبر اور محور اصغر عموداً ایک دوسرے کی تصحیف کرتے ہوئے کھینچیں۔

2. محوروں کے گرد مستطیل FGHJ بنائیں۔
3. AE اور AF کو چار چار برابر حصوں میں تقسیم کریں۔
4. C کو AF کے نقاط 1، 2 اور 3 سے ملائیں۔
5. نقطہ D کو AE کے نقاط 1، 2 اور 3 سے ملا کر پڑھائیں تاکہ وہ پہلے خطوط کو قطع کریں یہ نقطہ بیضہ کے محیط کا راستہ متعین کرتے ہیں۔
6. مستطیل کے باقی حصوں میں بھی اسی طرح محیط کا راستہ متعین کریں۔
7. تمام نقاط کو شکل کے مطابق دستی طور پر ملا کر بیضہ مکمل کریں۔



شکل نمبر 2-30 H (Similar Figures)

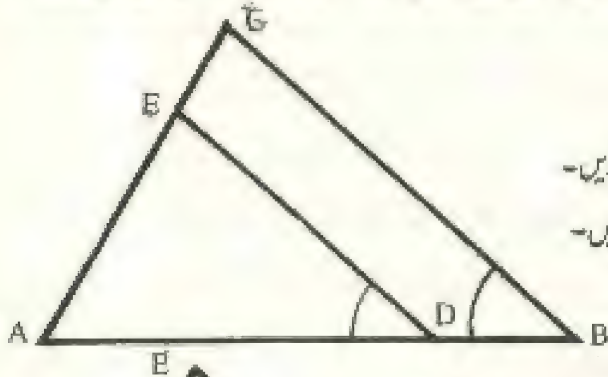
متشابه اشکال کے زاویے برابر اور اضلاع میں ایک ہی نسبت ہوتی ہے مثلاً "ثلاثت قسادی الاضلاع خواہ ان کا سائز مختلف ہو آپس میں متشابه ہوں گی کیونکہ ان کے تینوں زاویے برابر (60°) ہوں گے اور ہر ثلاث کے اضلاع بھی آپس میں برابر ہوں گے۔ (شکل نمبر 2.31)



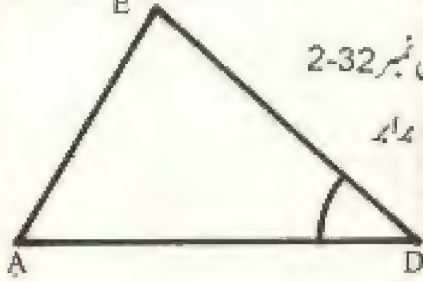
شکل نمبر 2-31

سوال نمبر 1

معلوم قاعدہ پر ایک مثلث بنائیں جو دی ہوئی مثلث کے قشاپ ہو۔ معلوم قاعدہ مثلث کے قاعدہ سے چھوٹا ہے۔ (مثلث نمبر 2.32)



1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. AD معلوم قاعدہ کے برابر قطع کریں۔
3. نقطہ D سے DE متوازی BC کھینچیں۔
- مثلث ADE مطلوبہ مثلث ہے۔
- دوسرا طریقہ

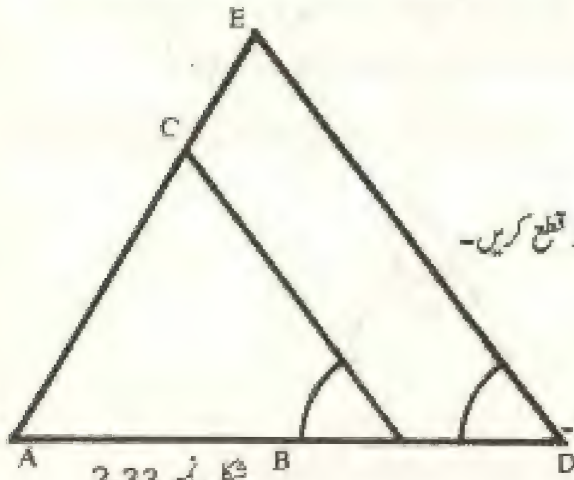


1. AD خط معلوم قاعدہ کے برابر کھینچیں۔
2. AD خط کے نقطہ A پر مثلث کے زاویہ A کے برابر اور نقطہ B پر زاویہ B کے برابر زاویہ بنائیں۔
- مثلث ADE مطلوبہ مثلث ہے۔

سوال نمبر 2

معلوم مثلث ABC کے قشاپ مثلث بنائیں۔ جس کا قاعدہ معلوم مثلث کے قاعدہ سے بڑا ہے۔ (مثلث نمبر 2.33)

حل:



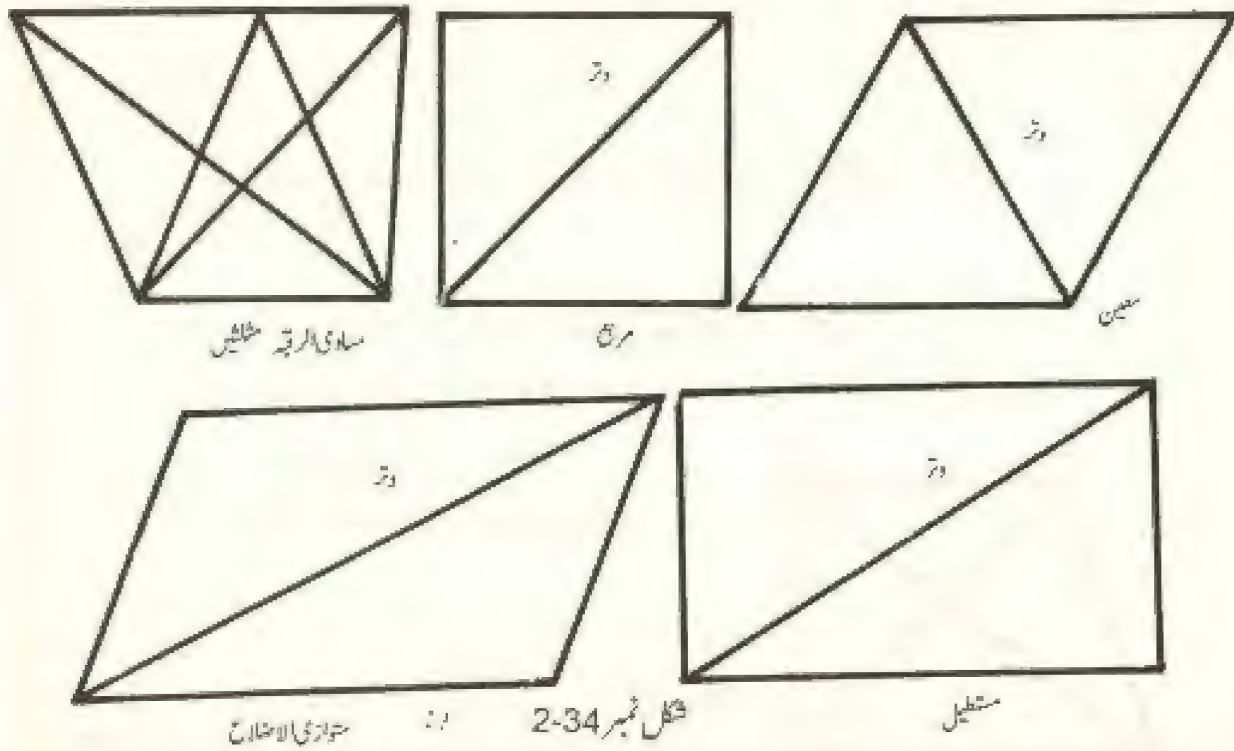
1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. AB کو بڑھا کر AD معلوم قاعدہ کے برابر قطع کریں۔
3. AC کو بڑھائیں۔
4. DE متوازی BC کھینچیں۔
- مثلث ADE مثلث ABC کے قشاپ ہو گی۔

مثلث نمبر 2.33

مساوی الرقبہ اشکال (Figures with Similar Area)

بنیادی تصورات (شکل نمبر 2.34)

1. ایک ہی قاعدہ اور ایک ہی بلندی کی مثلثیں مساوی الرقبہ ہوتی ہیں۔
2. اگر کسی مثلث کا قاعدہ کسی مربع، مستطیل، معین یا متوازی الاضلاع کے قاعدہ کے برابر ہو اور بلندی دوگنی ہو تو مثلث کا رقبہ دیگر اشکال کے رقبہ کے برابر ہو گا۔
3. مربع، مستطیل، معین اور متوازی الاضلاع کا وتر انہیں دو مساوی الرقبہ مثلثوں میں تقسیم کرتا ہے۔
4. اگر کوئی مربع اور متوازی الاضلاع ہم قاعدہ ہوں اور ان کی بلندی بھی برابر ہو تو دونوں مساوی الرقبہ ہوں گے۔

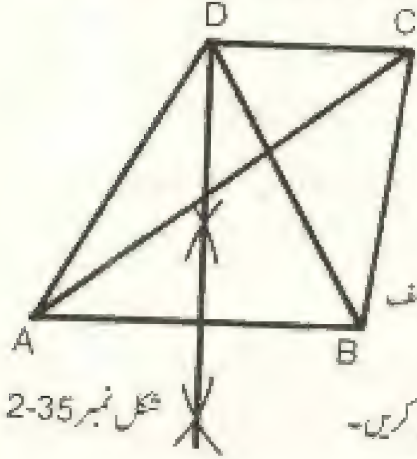


سوال نمبر 1

معلومہ مثلث ABC کے مساوی الرقبہ مثلث مساوی الساقین بنائیں جبکہ دونوں کا قاعدہ مشترک ہے۔

(شکل نمبر 2.35)

حل:



شکل نمبر 2-35

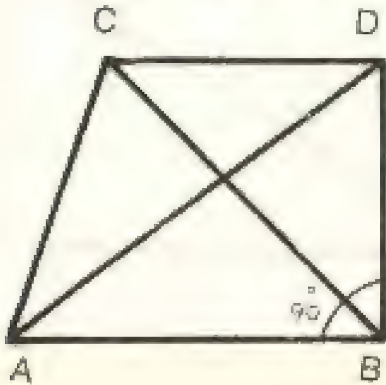
1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. قاعدہ AB کا عمودی نامف کھینچیں۔
3. نقطہ C سے AB کے متوازی خط کھینچیں جو عمودی نامف کو نقطہ D پر قطع کرے۔
4. D کو A اور B سے ملا کر مثلث مساوی الساقین مکمل کریں۔

سوال نمبر 2

معلومہ مثلث کے قاعدہ پر مساوی الرقبہ مثلث قائمہ الزاویہ بنائیں (شکل نمبر 2.36)

حل:

1. مثلث کے نقطہ راس C سے قاعدہ AB کے متوازی خط کھینچیں۔
 2. نقطہ B سے قاعدہ پر عمود اٹھائیں۔ جو AB کے متوازی خط کو نقطہ D پر قطع کرتا ہے۔
 3. AD کو ملائیں۔
- ABD مطلوبہ مثلث قائمہ الزاویہ ہے۔

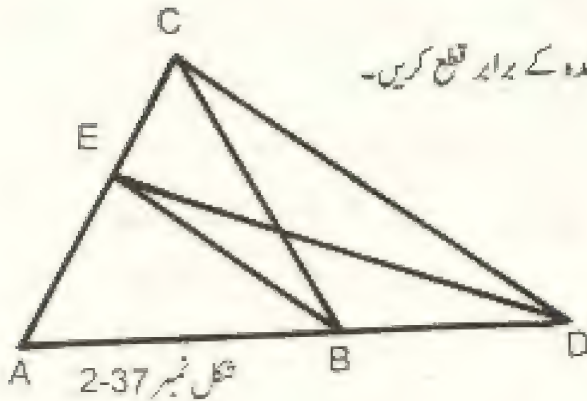


شکل نمبر 2-36

سوال نمبر 3

معلوم مثلث کے مساوی الرقبہ ایک مثلث بنائیں۔ جس کا قاعدہ معلوم مثلث کے قاعدہ سے مختلف ہو۔ (شکل نمبر 2.37)

حل:

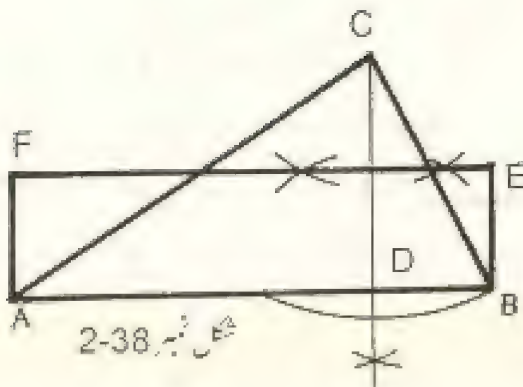


1. معلوم مثلث ABC بنائیں۔
 2. AB کو بڑھا کر AD دیئے ہوئے قاعدہ کے برابر قطع کریں۔
 3. D کو C سے ملائیں۔
 4. BE متوازی CD کھینچیں۔
 5. DE کو ملائیں۔
- ADE مطلوبہ مثلث ہے۔

سوال نمبر 4

مثلث ABC کے قاعدہ پر مساوی الرقبہ مستطیل بنائیں (شکل نمبر 2.38)

حل:

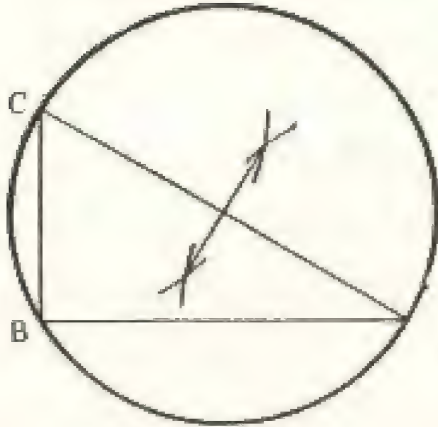


1. کوئی مثلث ABC بنائیں۔
2. نقطہ C سے AB پر عمود گرائیں۔
3. CD کا عمودی ناصف کھینچیں۔
4. قاعدہ AB کے نقاط A اور B پر عمود اٹھائیں ABEF مطلوبہ مستطیل ہے۔

سوال نمبر 7

دو معلومہ دائروں کے رقبہ کے برابر ایک دائرہ بنائیں۔ (شکل نمبر 2.41)

حل:



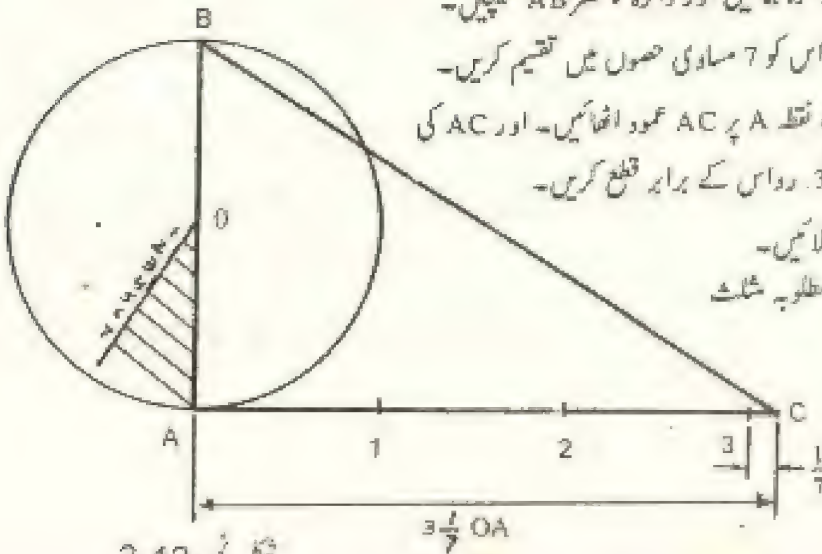
شکل نمبر 2-41

1. AB خط مستقیم ایک دائرہ کے قطر کے برابر کھینچیں۔
 2. AB خط کے نقطہ B پر عمود اٹھائیں۔
 3. BC دو سرے دائرہ کے قطر کے برابر قطع کریں۔
 4. AC کو ملائیں۔
- AC مطلوبہ دائرہ کا قطر ہے اس پر دائرہ مکمل کریں۔

سوال نمبر 8

معلومہ دائرہ کے رقبہ کے برابر مثلث بنائیں۔ (شکل نمبر 2.42)

حل:



شکل نمبر 2-42

1. معلومہ دائرہ بنائیں اور دائرہ کا قطر AB کھینچیں۔
 2. AO رداس کو 7 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
 3. AB کے نقطہ A پر عمود اٹھائیں۔ اور AC کی لمبائی $3\frac{1}{7}$ رداس کے برابر قطع کریں۔
 4. BC کو ملائیں۔
- ABC مطلوبہ مثلث ہے۔

مشقی سوالات

1. 55 ملی میٹر خط مستقیم AB کی صحیفہ کیجئے نیز عمودی ناصف پر ایک ایسا نقطہ O معلوم کیجئے جو A اور B نقاط سے 40 ملی میٹر کے فاصلہ پر ہو۔
2. AB خط مستقیم پر بذریعہ پرکار 75 درجے کا زاویہ بنائیے۔
3. خط مستقیم AB کو بذریعہ پرکار S مساوی حصوں میں تقسیم کیجئے۔
4. ایک مستطیل بنائیے جس کا ایک ضلع 50 ملی میٹر اور وتر 75 ملی میٹر ہے۔
5. 50 ملی میٹر ارتفاع کی مثلث متساوی الاضلاع بنائیے اور قاعدہ کے زاویوں کے ناصف کیجئے۔
6. مثلث متساوی الساقین بنائیں جبکہ راسی زاویہ 45 درجے اور بلندی 54 ملی میٹر ہو۔
7. مثلث متساوی الساقین بنائیں جبکہ مثلث کا قاعدہ 60 ملی میٹر اور راسی زاویہ 75 درجے کا ہو۔
8. ایک معین بنائیں جس کا ایک ضلع 40 ملی میٹر اور قاعدہ کا ایک زاویہ 40 درجے کا ہے۔
9. معلومہ ضلع AB پر محسن منتظم بنائیں۔
10. ایک مشن منتظم بنائیں جس کا ایک ضلع 30 ملی میٹر ہے۔
11. 75 درجے کے زاویے ABC کو اندر کی طرف مس کرتا ہوا دائرہ کھینچیں۔ دائرہ کا رداس 20 ملی میٹر ہے۔
12. 40 ملی میٹر رداس کے دائرہ کا بیرونی نقطہ P سے مماس کھینچیں جبکہ نقطہ P دائرے کے مرکز سے 75 ملی میٹر دور ہے۔
13. بذریعہ پرکار ایک بیضہ بنائیں جبکہ بیضہ کا محور اکبر 80 ملی میٹر اور محور اصغر 50 ملی میٹر ہے۔
14. معلومہ مثلث ABC کے قضاہ ایک مثلث بنائیں جس کا قاعدہ معلومہ مثلث کے قاعدہ سے بڑا ہے۔
15. معلومہ مستطیل کے مساوی الرقبہ مربع بنائیں۔
16. مثلث متساوی الاضلاع کے مساوی الرقبہ مربع بنائیں۔

باب 3

انجینئرنگ ڈرائنگ

ENGINEERING DRAWING

ڈرائنگ میں مختلف قسم کے خطوط کا استعمال ان کے مطابق اور ڈرائنگ کو Ink کرنے کا طریقہ:

- | | | | |
|--------------|--------------------------|-----------------------------|--|
| 0.7 ملی میٹر | 1. Visible Line | 1- خط منظر | |
| 0.3 | 2. Dimension Line | 2- پیمائشی / تعمیری خط | |
| 0.3 | 3. Short Break Line | 3- مختصر شکستہ خط | |
| 0.3 | 4. Dotted or Hidden Line | 4- منقطع خط / پوشیدہ کنارے | |
| 0.3 | 5. Centre Line | 5- مرکزی خط | |
| | 6. Cutting Plane Line | 6- قاطع خط کے کناروں اور رخ | |

کی تبدیلی کے مقام پر 0.7 ملی میٹر اور درمیان میں 0.3 ملی میٹر

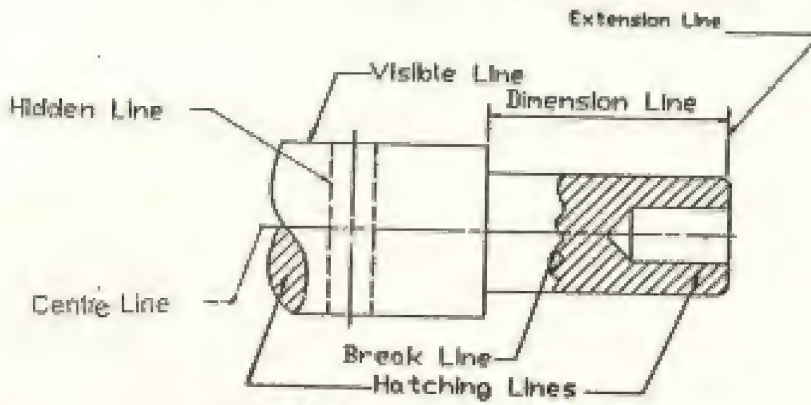
یہ خطوط جن کا اوپر ذکر کیا گیا ہے انہیں ڈرائنگ کی زبان میں حروف ابجد کا نام دیتے ہیں۔ ان کے استعمال سے ہی پتہ چلایا جاسکتا ہے کہ ڈرائنگ کس چیز کو ظاہر کر رہی ہے۔

1. خط منظر (Visible Line)

اس خط کی موٹائی 0.7 ملی میٹر ہے۔ یہ ڈرائنگ میں بیرونی خط (out line) ظاہر کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ شکل نمبر 3.1 میں object کے بیرونی خط (outline) کو واضح طور پر مونا اور مکمل بنایا گیا ہے۔

2. پیمائشی / تعمیری خط Dimension Line

خط کی موٹائی 0.3 ملی میٹر ہے۔ عموماً پیمائشی خطوط اور اضافی خطوط کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ یہ خط تراشی خط (Hatching Line) کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔ (شکل نمبر 3.1) اس کے علاوہ Revolved نیکشن کا بیرونی خط (Out-line) اور اضافی منظر بھی اسی لائن سے بنائے جاتے ہیں۔



شکل نمبر 3-1

3. مختصر شکستہ خط (Short Break Line)

جگہ کی کمی کے پیش نظر بعض اوقات مجسم (Object) کو ٹوٹا ہوا دکھایا جاتا ہے اور اس مقصد کے لئے یہ خط استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کی موٹائی بھی خط نمبر 2 کی موٹائی کے برابر ہے لیکن یہ خط قدرے لہریا (wavy) ہوتا ہے۔ (شکل نمبر 3.1)

4. منقوطی خط (Dotted or Hidden line)

اس کی موٹائی 0.3 ملی میٹر ہوتی ہے۔ یہ خط ڈیش (Dash) کی طرح کا ہوتا ہے اور مجسم کے پوشیدہ کناروں کو ظاہر کرتا ہے۔ بعض اوقات ڈرائنگ کو واضح کرنے کے لئے مجسم object کی اندرونی بناوٹ بھی ظاہر کرنی پڑتی ہے۔ اسے منقوطی خط (dashed line/ dotted line) سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ڈیش (dash) کی لمبائی 3 تا 7 ملی میٹر ہونی چاہئے۔ پوری ڈرائنگ میں ڈیش (dash) کی لمبائی ایک جیسی ہونی چاہئے اور ان کا درمیانی فاصلہ بھی ایک جیسا ہونا چاہئے۔ (شکل نمبر 3.1)

5. مرکزی خط (Centre Line)

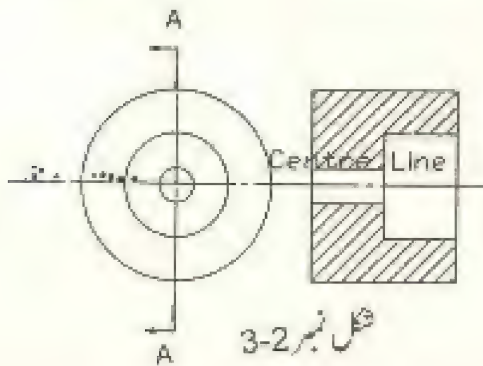
اس کی موٹائی 0.3 ملی میٹر ہوتی ہے اور اس کو سینٹر لائن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ اس خط کو (dash-dot-dash) کے طریقے پر بنایا جاتا ہے۔ (شکل نمبر 3.1)

- * ڈیش (dash) کی لمبائی 10 تا 50 ملی میٹر تک ہونی چاہئے۔ مجموعی خط کی لمبائی جتنی زیادہ ہوگی۔ ڈیش (dash) کی لمبائی بھی اتنی ہی زیادہ ہونی چاہئے۔
- * ڈیش (dash) کا درمیانی فاصلہ 2 تا 3 ملی میٹر ہونا چاہئے اور (Dot) اس کے عین درمیان میں ہونا چاہئے۔

- * ڈرائنگ میں مرکزی خط، بیرونی خط (outline) سے معمولی سا باہر بڑھا دیا جاتا ہے۔ (شکل نمبر 3.1)
- * پوری ڈرائنگ میں ڈیش (dash) کی لمبائی اور ان کا درمیانی فاصلہ ایک جیسا رکھنا چاہئے۔
- * اس خط کو کبھی نقطوں (dash) پر ختم نہیں کرنا چاہئے۔
- * جب اس خط کو دائرے کی سینٹر لائن کے طور پر استعمال کرنا مقصود ہو تو اس بات کا دھیان رکھیں کہ ڈیشز (dashes) ایک دوسرے کو درمیان سے قطع کرتے ہوئے 90° کا زاویہ بنائیں۔

(دیکھیں شکل نمبر 3.2)

- * اگر ڈرائنگ بہت ہی لمبی ہو جیسے کہ کسی پل یا سڑک کی ڈرائنگ تو اس کے لئے طویل شکستہ خط (Long Break Line) استعمال کیا جاتا ہے۔



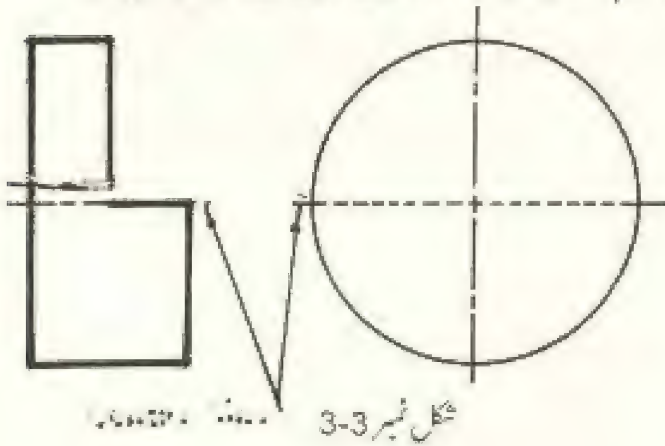
6. قاطع خط (Cutting Plane Line)

خط عموماً "مرکزی خط کی طرح بنایا جاتا ہے لیکن اس کے سرے موٹے ہوتے ہیں جس کی موٹائی خط منظر کی موٹائی کے برابر ہوتی ہے۔ ڈرائنگ میں اس خط سے قاطع سطح (Cutting Plane) ظاہر کرنے کا کام لیا جاتا ہے۔ ہر تراش (Section) میں استعمال ہوتا ہے۔ (شکل نمبر 3.2) سطح میں اس تراشیدہ منظر کو نام دے کر رکھا جاتا ہے۔ جیسا کہ (شکل نمبر 3.2) میں تراشیدہ منظر کے ساتھ (section A-A) قاطع سطح (plane) (cutting) کو ظاہر کرتا ہے۔

ضروری احتیاط

اگر اتفاق سے دو مختلف خطوط ایک ہی سطح پر اور اس طرح آگے پیچھے آجائیں کہ ایک دوسرے کو چھپا لیں تو اس جگہ پر ہر دو میں سے ایک خط کو منتخب کرنے کا طریقہ یوں ہو گا۔

اگر مرکزی خط اور نقطے دار خط ایک ہی مقام پر آ رہے ہوں تو نقطے دار خط (dotted Line) بنائیں گے لیکن جہاں نقطے دار خط ختم ہوتا ہو اس مقام سے مرکزی خط کو تھوڑا بڑھا دیں گے۔ (شکل نمبر 3.3)

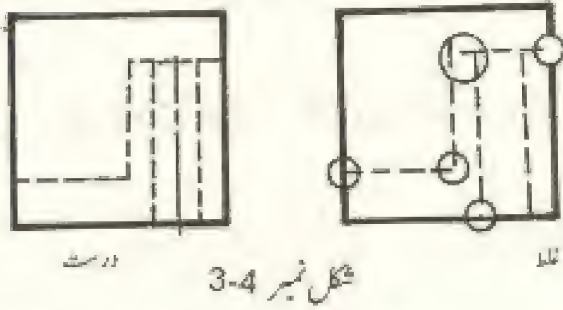


خطوط کو پکا کرنے کا طریقہ

ڈرائنگ سمجھی براہ راست نرم پنسل سے نہیں بنانی چاہئے پہلے H کی پنسل سے ہلکی لکیروں کے ساتھ ڈرائنگ بنائیں اس کے بعد چیک کریں۔ جب ڈرائنگ کے درست ہونے کا عمل یقین ہو جائے تب نرم پنسل سے خطوط کو گاڑھا 'موٹایا' تک کریں۔

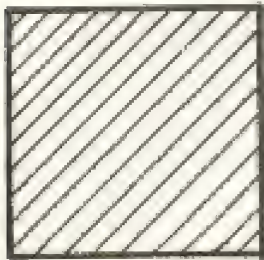
سب سے پہلے خط منظر کو پکا کریں۔ اس کے لئے پہلے چھوٹے قوس اور دائرے اور پھر بڑے قوس اور دائرے بنائیں۔ پھر افقی خطوط کو پکا کریں۔ اس کے بعد عمودی خطوط اور آخر میں ترتیبی خطوط کو۔ خیال رہے کہ جہاں دائرہ یا قوس کسی سیدھے خط سے مل رہا ہو اور وہاں کوئی جوڑ واضح نہ ہو تو اس قسم کی بناوٹ خاص طور پر احتیاط کے ساتھ اور صاف ستھری بنائی جائے۔

موٹے خطوط کے بعد متقطعی خطوط لگائیں۔ اس قسم کے خطوط میں خاص خیال یہ رکھنا ہے کہ جہاں یہ خطوط خط منظر کے ساتھ ملتے ہوں وہاں خط منظر اور ڈیشز (dashes) کے درمیان کوئی فاصلہ نہیں ہونا چاہئے۔ اور جس مقام سے مرتبے ہوں وہاں بھی دونوں ڈیشز ایک دوسری سے ملتی ہوں۔ (شکل نمبر 3.4)



شکل نمبر 3-4

آخر میں باریک خطوط کو مکمل کرنا چاہئے۔ مرکزی خط (Centre Line) لگاتے وقت مرکزی خط کے اصولوں کو مد نظر رکھیں۔ تراشی خط (Hatching Line) لگاتے وقت خیال رہے کہ ان کا درمیانی فاصلہ اور زاویے ایک سے رہیں۔ (شکل نمبر 3.5)



شکل نمبر 3-5

آرتھوگرافک پروجیکشن (Orthographic Projection)

کوئی بھی مشین یا فرنیچر وغیرہ بنانے کیلئے سب سے پہلے اس کی ڈرائنگ بنائی جاتی ہے۔ پھر اس ڈرائنگ کے مطابق اصل چیز تیار کی جاتی ہے۔ بظاہر یہ عمل مادہ سا معلوم ہوتا ہے لیکن درحقیقت یہ کافی پیچیدہ 'طویل' اور بہت ہی احتیاط طلب سلسلہ ہے۔ مشینیں عموماً بہت سے اجزاء پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اس لئے ان کے ہر جزو اور پرزے کی الگ الگ ڈرائنگ بنائی جاتی ہے۔ پھر ان اجزاء کو جوڑنے کی وضاحت کیلئے بھی الگ ڈرائنگ بناتے ہیں۔ درحقیقت یہی وہ واحد ذریعہ ہے جس پر عمل کر کے اصل مجسم تیار کیا جاتا ہے۔ اسلئے ضروری ہے کہ ڈرائنگ اتنی واضح اور جامع ہو کہ دوران کام غلط فہمی کا امکان نہ رہے۔ اس کے علاوہ ڈرائنگ عالمی اصول و ضوابط کے مطابق ہو تاکہ کسی بھی ملک و قوم میں اس کو آسانی سے پڑھا سمجھا اور اس پر عمل کیا جاسکے۔

عالمی نظام کے مطابق کسی مجسم کی ڈرائنگ بنانے کے دو طریقے ہیں۔

1. پکٹوریل پروجیکشن (Pictorial Projection)

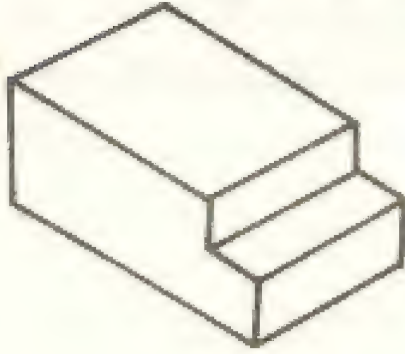
2. آرتھوگرافک پروجیکشن (Orthographic Projection)

1. پکٹوریل پروجیکشن

جب ہم کسی مجسم کو دیکھتے ہیں تو ہمارے ذہن میں اس کا ایک تصویری خاکہ بن جاتا ہے۔ جس میں مجسم کے تمام نظر آنے والے پہلو آ جاتے ہیں۔ اس خاکہ میں مجسم کی لمبائی، چوڑائی اور اونچائی تینوں شامل ہوتی ہیں۔ اگر اس خاکہ کو اسی صورت میں کانڈ پر منتقل کر دیا جائے تو اس خاکہ کو ہم پکٹوریل پروجیکشن کہیں گے۔

(شکل نمبر 3.6)

سادہ مجسمات کی بناوٹ کو اس طریقہ کار کے ذریعے آسانی سے سمجھا جاسکتا ہے۔ اگر اس مجسم میں کچھ اجزاء ایسے ہوں جو سامنے سے نظر نہ آتے ہوں تو ایسی صورت میں ڈرائنگ کا یہ طریقہ کار آمد نہیں رہتا۔ لہذا اندرونی تفصیلات کو ظاہر کرنے کے لئے آرٹھو گرافک پروجیکشن کا طریقہ اختیار کیا جاتا ہے۔



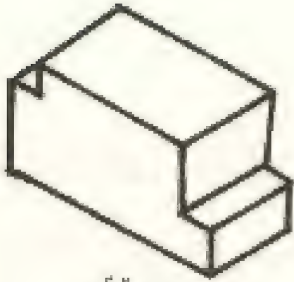
شکل نمبر 3-6

2. آرٹھو گرافک پروجیکشن Orthographic projection

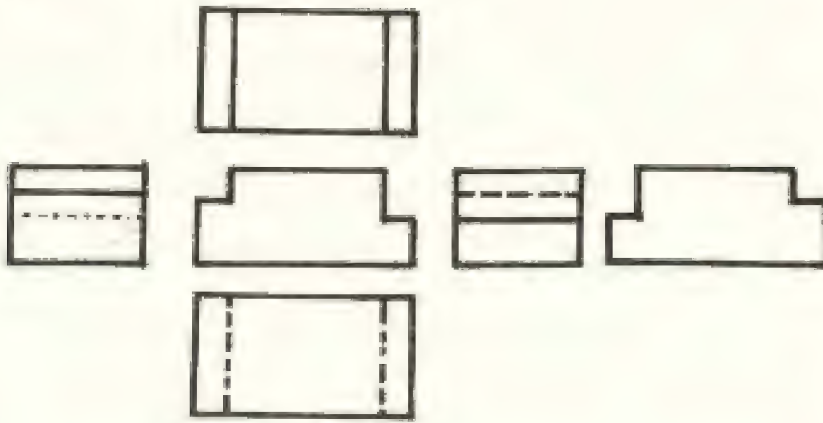
آرٹھو گرافک پروجیکشن میں مجسم کو مختلف اطراف سے دیکھ کر الگ الگ خاکے بنائے جاتے ہیں۔ اس میں ایک فرضی پلین آف پروجیکشن (Plane Of Projection) پر مجسم کی سطح کا عکس لیا جاتا ہے۔ بنیادی تصور یہ ہے کہ عکس بنانے والی شعاعیں (Lines of Projections / Projectors) پلین آف پروجیکشن پر عمود آہوں۔ اس طرح سے عکس کا سائز اصل مجسم کے سائز کے برابر ہو گا۔ عکس کی یہ صورت آرٹھو گرافک کہلاتی ہے۔ مجسم کو تمام اطراف سے دیکھتے ہوئے کل چھ خاکے بنائے جاسکتے ہیں (شکل نمبر 3.7) لیکن عام طور پر تین اطراف اور کم از کم دو اطراف کے خاکے بنائے جاتے ہیں۔

یہ درست ہے کہ مجسم کو تمام اطراف سے دیکھ کر چھ مختلف خاکے بنائے جاسکتے ہیں۔ اگر بغور مطالعہ کیا جائے تو معلوم ہو گا کہ مجسم کی بناوٹ کی تمام تفصیلات تین اطراف کے خاکوں میں ہی واضح ہو جاتی ہیں۔ باقی تین خاکے کوئی مزید تفصیل مہیا نہیں کرتے۔ اس لئے عموماً مجسم کو سامنے سے دیکھتے ہوئے فرنٹ ویو (Front View) دائیں یا بائیں سے دیکھتے ہوئے سائڈ ویو (Side View) اور اوپر سے دیکھتے ہوئے ٹاپ ویو (Top View) بنائے جاتے ہیں۔ سائڈ ویو کا چناؤ کرنے کے لئے ضروری ہے کہ وہ منظر بنایا جائے جس میں زیادہ سے زیادہ تفصیل ہو یعنی کم سے کم پوشیدہ خطوط ہوں۔ اگر دونوں اطراف ایک جیسی ہوں تو ہمیشہ دائیں سائڈ ویو بنایا جاتا ہے۔

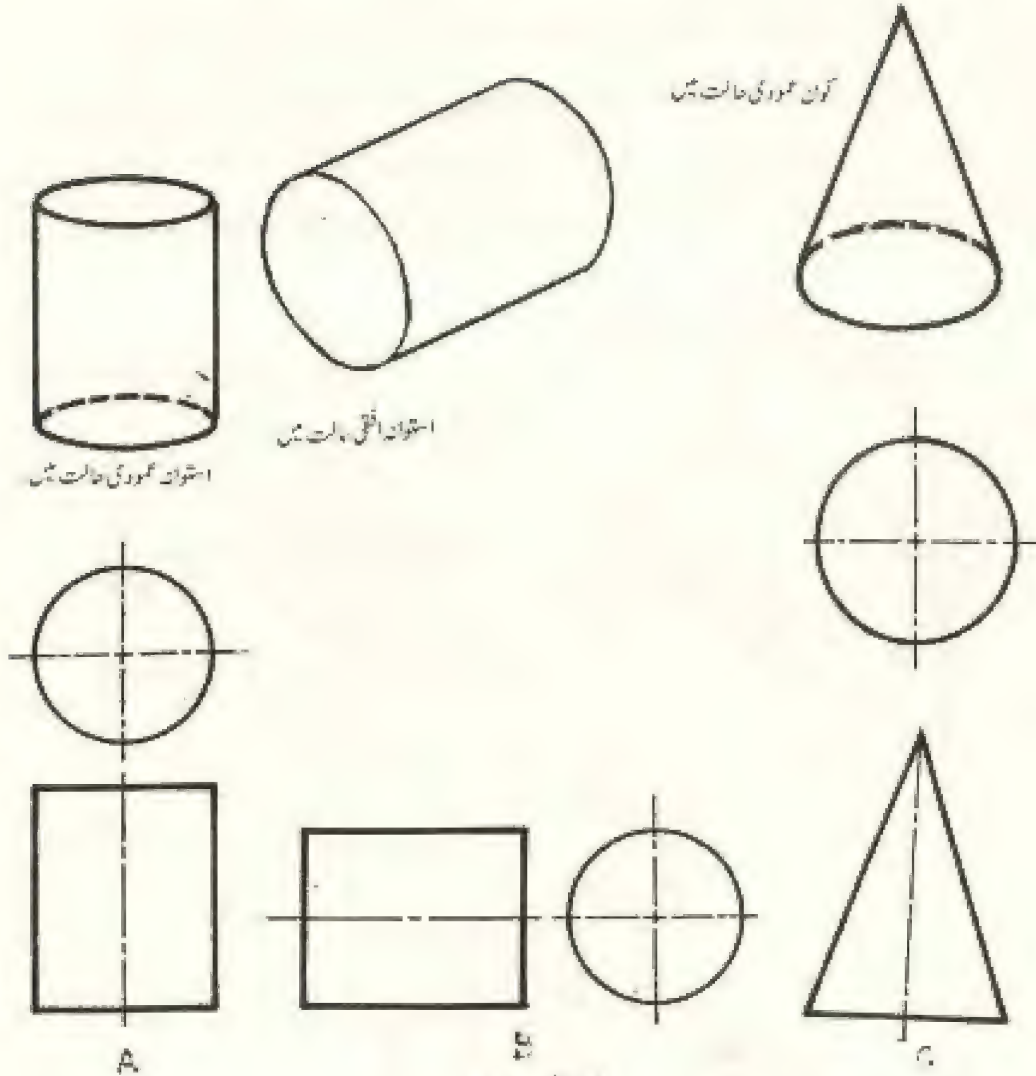
اگر مجسم استوانہ (Cylindrical) یا کون نما (conical) ہو تو ایسی صورت میں صرف دو اطراف کا خاکہ بنالینا ہی کافی ہوتا ہے۔ تاہم خاکوں کے چٹاؤ کا انحصار مجسم کی حالت پر ہے۔ (شکل نمبر 3.8A) میں ایک استوانہ عمودی حالت میں کھڑا ہے۔ اس کا صرف فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بنالینا ہی کافی ہے۔ جبکہ (شکل نمبر 3.8-B) میں استوانہ افقی حالت میں پڑا ہے۔ اس لئے اس کا فرنٹ ویو اور سائڈ ویو بنایا جائے گا۔ اسی طرح (شکل نمبر 3.8C) میں ایک کون عمودی حالت میں کھڑی ہے۔ اس لئے اس کے فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بنائے جائیں گے۔



میسائی غل



شکل نمبر 3-7



شکل نمبر 3-8

آرتھوگرافک پروجیکشن کی اقسام

آرتھوگرافک پروجیکشن کی درج ذیل دو اقسام ہیں۔

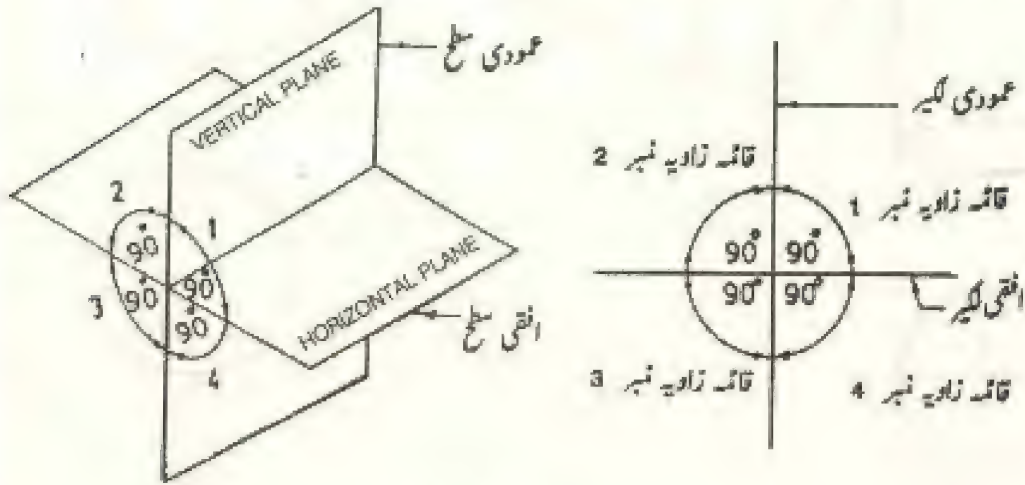
1. پروجیکشن زاویہ اول (First Angle Projection)

2. پروجیکشن زاویہ سوم (Third Angle Projection)

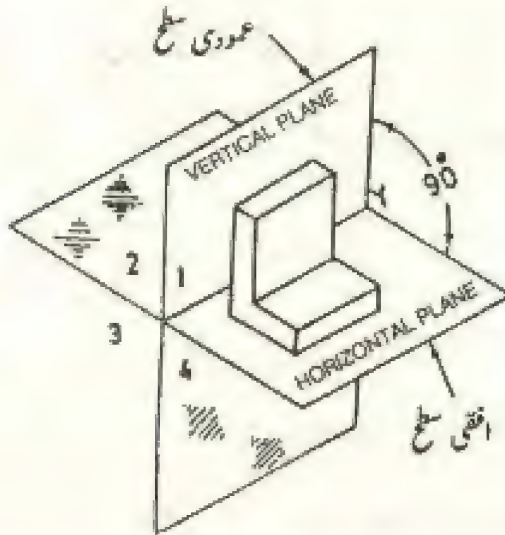
دونوں اقسام کی تفصیل میں جانے سے پہلے مناسب ہو گا کہ پہلے اور تیسرے زاویے کے فرق کو ذہن

نشیں کر لیں۔

ایک عمودی سطح ایک دوسری افقی سطح کو درمیان سے کاٹی ہوئی گزرتی ہے۔ (شکل نمبر 3-9) اس طرح دونوں سطحوں کی تراش سے چار قائمہ زاویے بنتے ہیں۔ سامنے کے اوپر والے زاویے کو نمبر 1 اس کے نیچے والے زاویے کو نمبر 2، نمبر 2 کے نیچے والے زاویے کو نمبر 3 اور سامنے کے نیچے والے زاویے کو نمبر 4 تصور کیا گیا ہے ان زاویوں کی مناسبت سے ہی پروجیکشن زاویہ اول اور پروجیکشن زاویہ سوم کی تقسیم کی گئی ہے۔



شکل نمبر 3-9

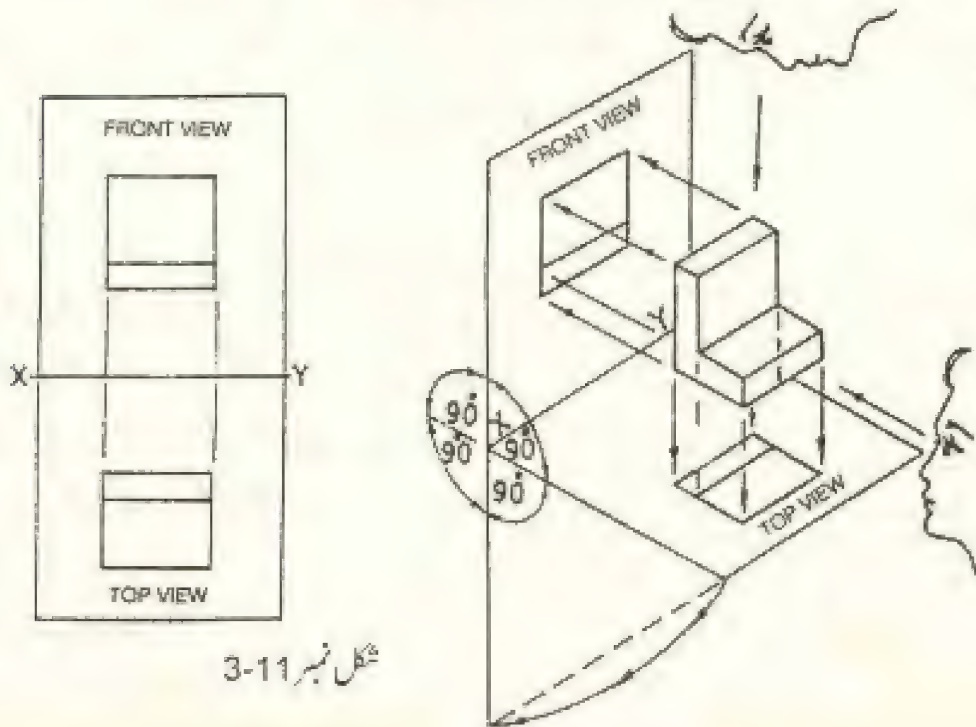


شکل نمبر 3-10

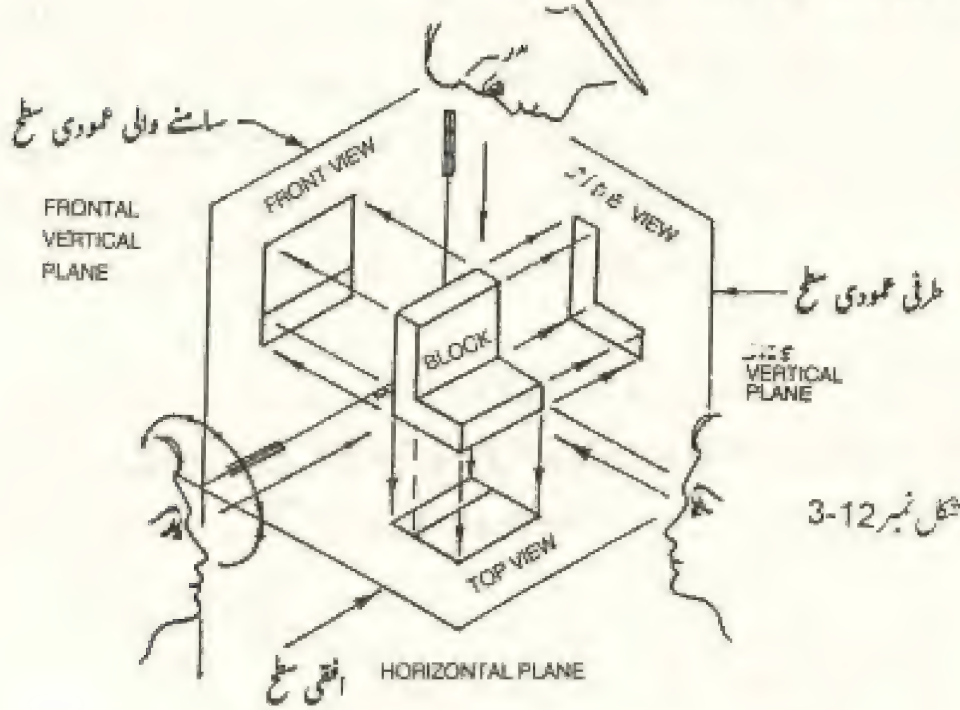
پروجیکشن زاویہ اول

(شکل نمبر 3.10 میں زاویہ نمبر 1 کی عمودی اور افقی سطح کو الگ کر کے دکھایا گیا ہے اور سطحوں کے درمیان میں ایک بلاک دکھایا گیا ہے۔ بلاک کو سامنے سے دیکھتے ہوئے فرنٹ ویو کا عکس عمودی سطح پر نظر آئے گا۔ یعنی اگر سامنے سے روشنی ڈالی جائے اور روشنی کی شعاعیں آپس میں متوازی اور افقی ہوں تو فرنٹ ویو کا عکس عمودی سطح پر بنے گا۔ اسی طرح اوپر سے عمودی حالت میں دیکھتے ہوئے ٹاپ ویو افقی سطح پر بنے گا۔ اب افقی سطح کو نیچے کی طرف کھول کر عمودی سطح کے برابر لاکر ہم سطح کر لیا جائے تو صورت حال (شکل نمبر 3.11) کے مطابق ہوگی۔ اس طرح سے مجسم کا فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو مکمل ہو جائیں گے۔

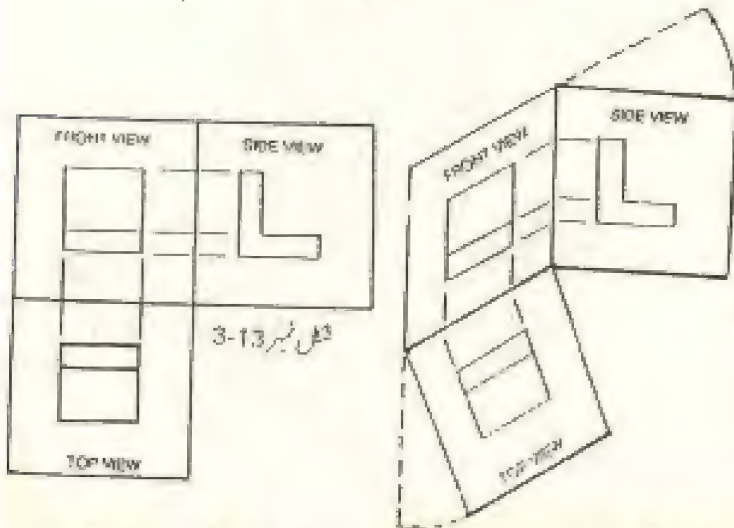
سائڈ ویو بنانے کے لئے یہ دیکھنا ہو گا کہ مجسم کا کون سا سائڈ ویو زیادہ واضح ہے۔ مجسم کو اگر دائیں طرف سے دیکھا جائے تو اس کا بائیں طرف کا درمیانی افقی کنارہ چھپ جائے گا۔ جبکہ بائیں طرف سے دیکھنے پر یہ کنارہ صاف نظر آتا ہے اس لئے مجسم کا بائیں سائڈ ویو بنایا جائے گا۔



بایاں سائڈ ویو بنانے کے لئے ایک اور فرضی عمودی سطح زاویہ نمبر 1 کے دائیں طرف تصور کی جائے گی اور اس پر سائڈ ویو کا عکس لیا جائے گا۔ (شکل نمبر 3.12) اب سطحوں کو کھول کر ہم سطح کر لیا جائے تو جسم کے تینوں مناظر کی ترتیب شکل نمبر 3.13 کے مطابق ہوگی۔



شکل نمبر 3-12



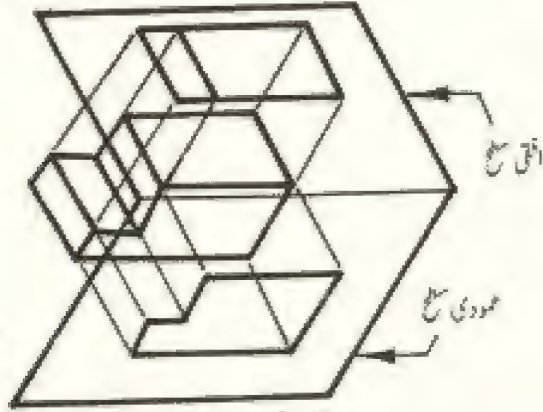
شکل نمبر 3-13

یہ تینوں مناظر چونکہ قطع کرتی ہوئی سطحوں کے زاویہ نمبر 1 میں بنائے گئے ہیں۔ اس لئے اسے پروجیکشن زاویہ اول کہتے ہیں۔ یاد رکھیں کہ اس طریق کار میں فرنٹ ویو اوپر، ٹاپ ویو نیچے بایاں سائڈ ویو فرنٹ ویو کے دائیں طرف اور دایاں سائڈ ویو فرنٹ ویو کے بائیں طرف بنایا جاتا ہے۔

تینوں سطحوں کو کھلتا ہوا دکھایا گیا ہے۔

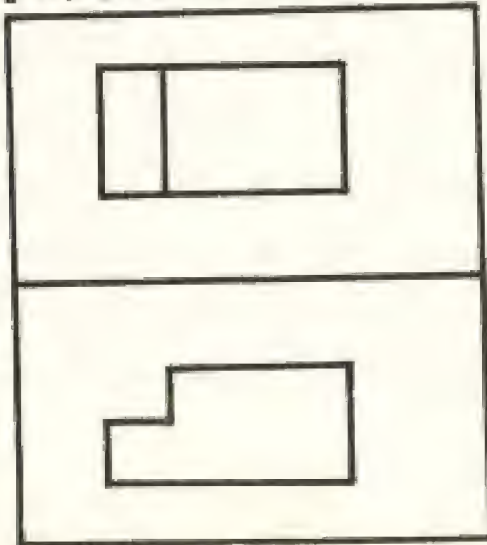
پروجیکشن زاویہ سوئم

پروجیکشن زاویہ سوئم میں جسم (شکل نمبر 3.14) کے مطابق زاویہ نمبر 3 میں رکھا جاتا ہے۔ اس صورت میں پلین آف پروجیکشن دیکھنے والی آنکھ اور جسم کے درمیان میں آ جاتا ہے۔ اور پلین پر جسم کے ضروری مناظر عموداً لئے جاتے ہیں۔



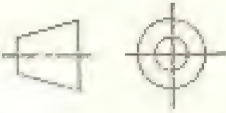
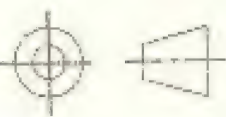
شکل نمبر 3-14

سطحوں کو کھولنے پر مناظر کی ترتیب پروجیکشن زاویہ اول کی ترتیب سے الٹ ہوتی ہے۔ (شکل نمبر 3.14) کی سطحوں کو کھولنے پر اس کی ترتیب (شکل نمبر 3.15) میں دی گئی ہے۔ پروجیکشن زاویہ سوئم میں جسم کا ٹاپ ویو اوپر "فرنٹ ویو ٹاپ ویو کے نیچے" دائیں سائڈ ویو فرنٹ ویو کے دائیں طرف اور بائیں سائڈ ویو فرنٹ ویو کے بائیں طرف بنایا جاتا ہے۔



شکل نمبر 3-15

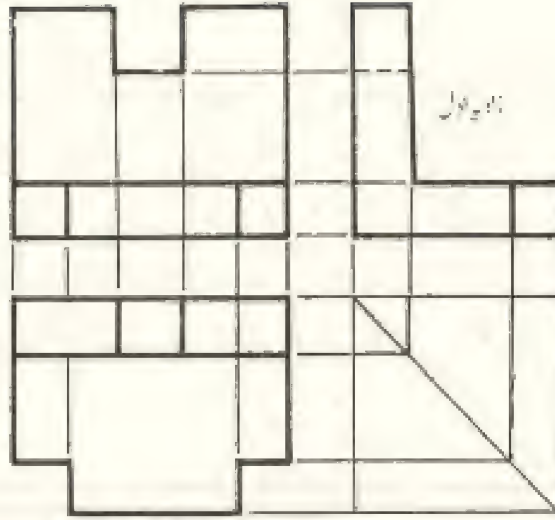
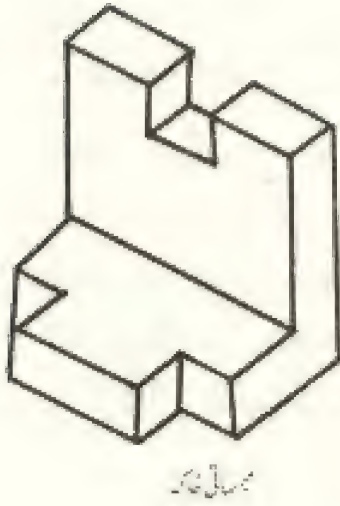
یوں تو ڈرائنگ پر پروجیکشن کی قسم کی وضاحت ضروری نہیں لیکن بعض اوقات اس کے اظہار کے لئے مخصوص اشارہ بنا دیا جاتا ہے (شکل نمبر 3.16)

Projection	Symbol
First angle	
Third angle	

شکل نمبر 3-16

مناظر میں باہمی رابطہ

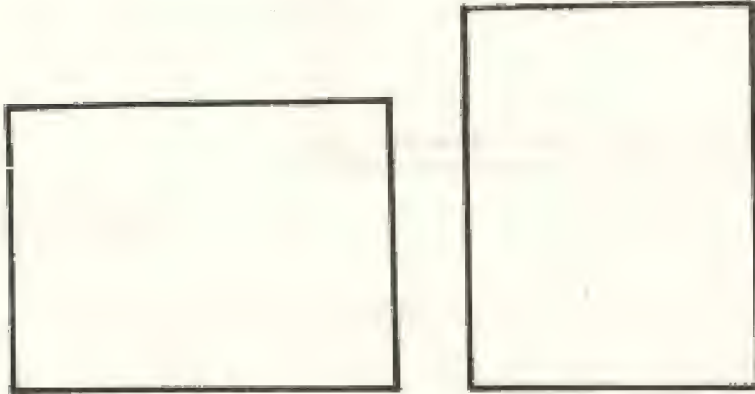
آرتھو گرائفک پروجیکشن کے دونوں طریقوں میں تمام مناظر میں ایک خاص ربط ہوتا ہے۔ اس کی وجہ سے ڈرائنگ کو پڑھنے اور سمجھنے میں آسانی ہوتی ہے۔ یاد رکھیں کہ مجسم کا ہر نقطہ یا کنارہ کسی نہ کسی صورت میں تینوں مناظر میں موجود ہو گا۔ تینوں مناظر اس ترتیب سے بنائے جاتے ہیں کہ کسی بھی حصے کو تینوں مناظر میں تلاش کرنے میں دقت نہیں ہوتی۔ ٹاپ ویو اور فرنٹ ویو جیسے ایک دوسرے کے اوپر نیچے اس طرح بنائے جاتے ہیں کہ کسی بھی نقطہ سے عمودی خط کھینچ کر اس کی تفصیل دوسرے خاکے میں تلاش کی جاسکتی ہے۔ اسی طرح فرنٹ ویو اور سائڈ ویو ایک ہی سطح افقی پر پہلو بہ پہلو بنائے جاتے ہیں اور تمام نقاط کا افقی خطوط کے ذریعے ایک دوسرے سے رابطہ ہوتا ہے اور ان ہی عمودی اور افقی رابطوں کی مدد سے مناظر بنانے میں مدد لی جاتی ہے۔ (شکل نمبر 3.17) اگر یہ رابطہ موجود نہ ہو تو الگ الگ مقام پر مناظر بنانا نہ صرف مشکل بلکہ بعض اوقات ناممکن ہو جائے گا۔ اس طرح ڈرائنگ کو پڑھنے میں بھی انتہائی دشواری ہوگی۔



شکل نمبر 3-17

مناظر کی خاکہ بندی

کسی بھی مجسم کے پروجیکشن شروع کرنے سے پہلے ضروری ہوتا ہے کہ اس کی انتہائی پچائشوں کا جائزہ لیا جائے تاکہ ڈرائنگ کے لئے مناسب سائز کے کانڈ کا انتخاب کیا جاسکے۔ اگر مجسم کی لمبائی زیادہ ہو تو کانڈ کو ڈرائنگ بورڈ پر افقی حالت میں لگایا جائے گا اور اگر مجسم کی اونچائی لمبائی سے زیادہ ہے تو کانڈ کو بھی عمودی حالت میں لگائیں گے۔ (شکل نمبر 3.18)



افقی حالت

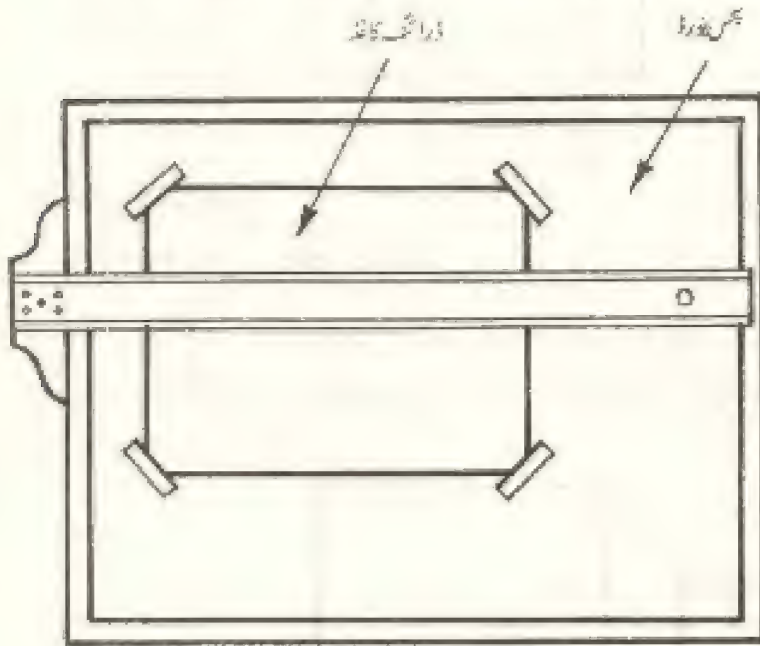
شکل نمبر 3-18

عمودی حالت

کام میں غصت کے لئے مناسب ہے کہ ڈرائنگ بورڈ پر ایک بڑے سائز کا بکس بورڈ یا موٹا کانڈ چسپاں کر دیا جائے جو کہ دوران کام پیڈ کا کام دے گا اور خطوط میں انفاست کا موجب ہو گا۔

کانڈ لگانے کا طریقہ

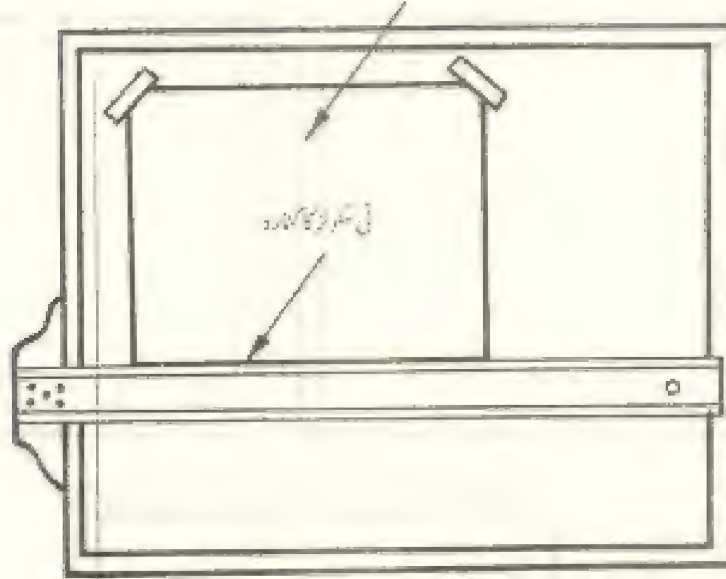
کانڈ کو ڈرائنگ بورڈ پر بائیں کنارے کے قریب اور نیچے سے مناسب فاصلہ چھوڑ کر رکھیں ٹی سکور (T-square) کو بورڈ کے بائیں کنارے کے ساتھ ملا کر اس طرح رکھیں کہ کانڈ کا اوپر کا کنارہ اوپر ٹی سکور کا کنارہ بالکل ایک ساتھ ہوں۔ کانڈ پر ہاتھ رکھ کر ٹی سکور کو نیچے کی طرف لائیں اور واضح ہونے والے کونوں پر شفاف ٹیپ (Scotch Tape) کے مناسب سائز کے ٹکڑے کاٹ کر شکل کے مطابق چسپاں کر دیں۔ پھر کانڈ کی سطح کو ہتھیلی کے دباؤ سے نیچے کی طرف کھینچ کر نیچے کے کونوں پر بھی ٹیپ لگا دیں۔ (شکل نمبر 3-19)



شکل نمبر 3-19

دوسرا طریقہ

ڈرائنگ شیٹ کو ٹی سکور کے بالائی کنارے کے اوپر رکھ کر ٹی سکور کو بورڈ کے بائیں کنارے کے ساتھ ملا کر اس طرح اوپر لائیں کہ کانڈ بھی ٹی سکور کے ساتھ اوپر آتا جائے۔ جب کانڈ کا بالائی کنارہ ڈرائنگ بورڈ کے کنارے سے مناسب فاصلہ پر رہ جائے تو کانڈ کے کونوں پر ٹیپ لگا دیں پھر ٹی سکور کو نیچے کھسکا کر زیریں کونوں پر بھی ٹیپ لگا دیں۔ (شکل نمبر 3-20)

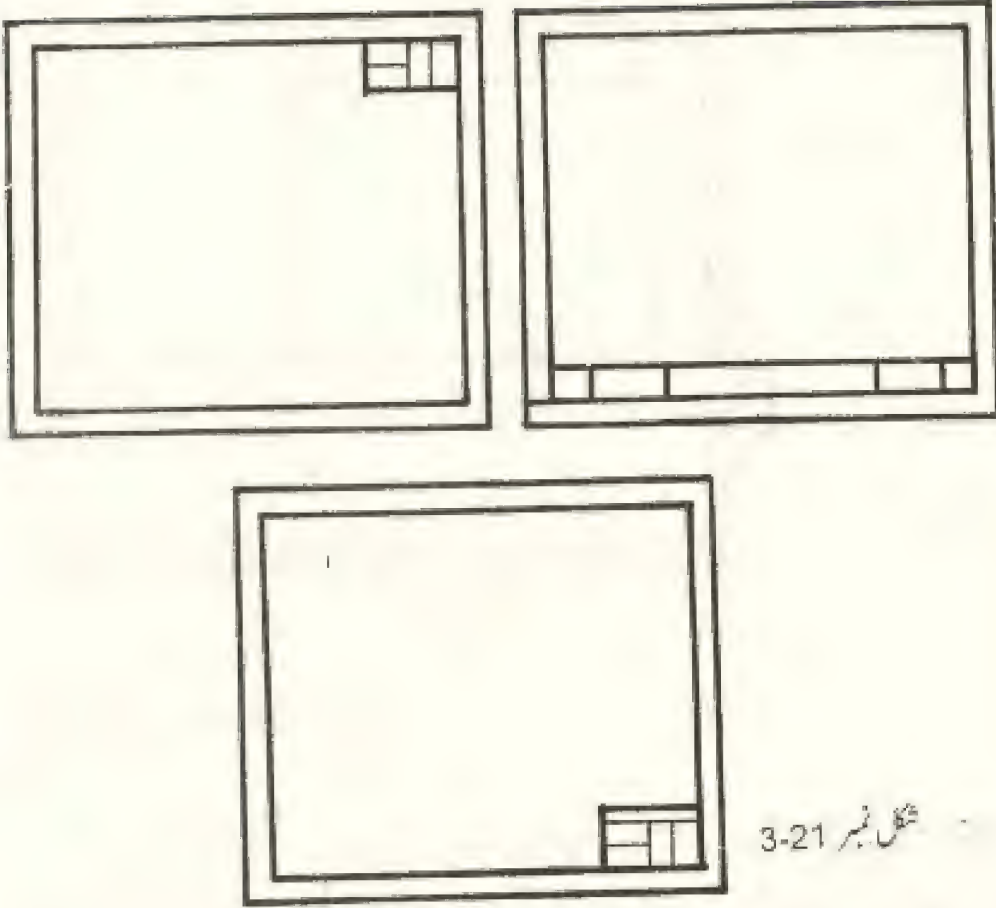


شکل نمبر 3-20

ٹائٹل بلاک (Title Block)

ٹائٹل بلاک ٹیکنیکل ڈرائنگ کا لازمی حصہ ہے۔ اس میں ڈرائنگ سے متعلق تفصیلات مثلاً "مجسم کا نام" ڈرائنگ بنانے والے کا نام، فرم کا نام، خام مال کی قسم، تاریخ تکمیل، کیل کا سائز اور ڈرائنگ نمبر وغیرہ لکھے جاتے ہیں۔

ٹائٹل بلاک کے لئے کانفڈ کا زیریں دایاں کوٹا زیادہ مناسب سمجھا جاتا ہے۔ اس کی بنیادی وجہ یہ ہے کہ ڈرائنگ کو تہہ کر کے بائیں کنارے سے فائل میں لگایا جاتا ہے اور جب کبھی ڈرائنگ کو چیک کرنا ہو تو ڈرائنگ کی پوری حسیں کھولنے کے بجائے صرف فائل کھولنے پر ٹائٹل بلاک سامنے آ جاتا ہے۔ جس سے ڈرائنگ کی بنیادی معلومات حاصل ہو جاتی ہے۔ بعض اوقات کانفڈ کے بالائی دائیں کونے یا زیریں حاشیہ کے اندر پورے کنارے پر بھی ٹائٹل بلاک بنائے جاتے ہیں۔ (شکل نمبر 3.21) تاہم ٹائٹل بلاک کا کوئی ایک معیار مقرر نہیں ہے۔ مختلف فرمیں اپنی ضرورت کے تحت یا انفرادی حیثیت پر قرار رکھنے کے لئے مختلف قسم کے ٹائٹل بلاک بناتی ہیں۔



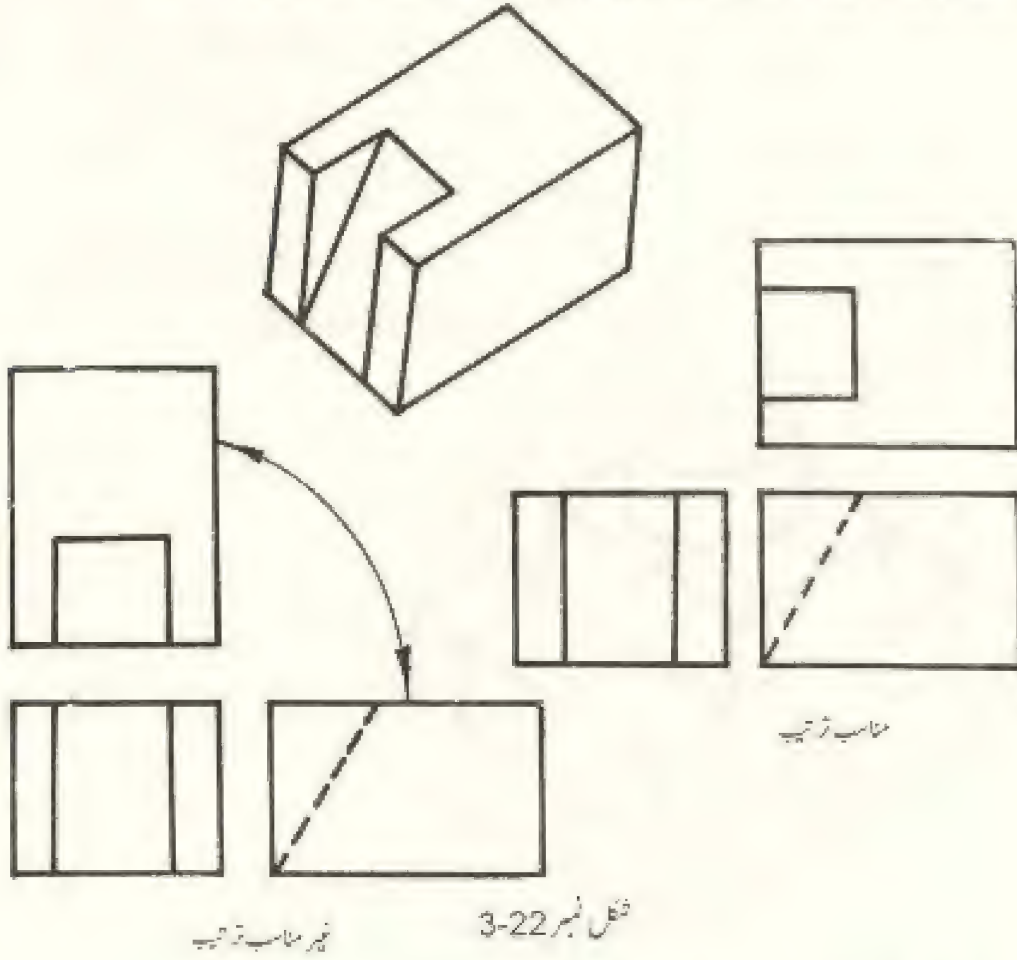
شکل نمبر 3-21

ٹائٹل بلاکس

آرتھوگرافک پروجیکشن کیلئے مناظر کا انتخاب

کسی بھی جسم کے پروجیکشن بنانے کے لئے ضرورتی ہے کہ پہلے اس کی بناوٹ کا بغور جائزہ لیا جائے۔ تاکہ بنانے کے لئے موزوں ترین مناظر کا انتخاب کیا جاسکے۔ سب سے پہلے یہ دیکھنا ہو گا کہ جسم کے کتنے مناظر ضروری ہوں گے اور کونسا منظر بطور پیش منظر مناسب ہو گا۔ عام طور پر ایسا پسلو جس میں جسم کی زیادہ سے زیادہ تفصیلات موجود ہوں بطور فرنٹ ویو بنایا جاتا ہے۔ اگر جسم بالکل سادہ ہو تو بڑے پسلو کو بطور فرنٹ ویو بنایا جاتا ہے۔ فرنٹ ویو کے فیصلہ کے بعد سائڈ ویو کے چناؤ میں اس سائڈ ویو کو ترجیح دی جاتی ہے جس میں مقابلہ زیادہ تفصیل ہو یعنی کم سے کم پوشیدہ خطوط ہوں۔

مناظر کے چناؤ میں اس امر کا بھی خیال رکھنا چاہئے کہ بنائے پر مناظر میں دہلا بھی موجود رہے یعنی مناظر ایک دوسرے کے قریب بھی رہیں اور کانفڈ پر ان کا پھیلاؤ بھی مناسب رہے (شکل نمبر 3.22)



کانفڈ کی تعیم (زاویہ اول پروجیکشن)

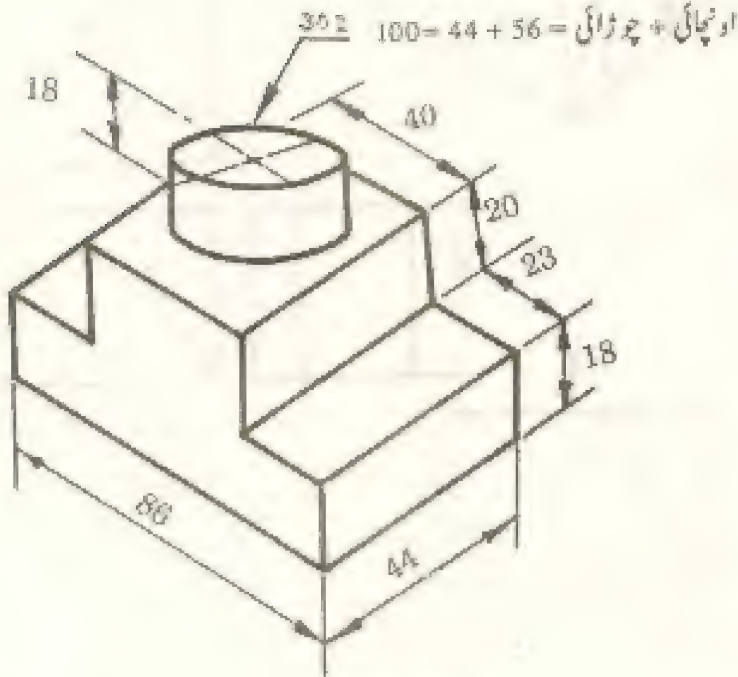
فرض کیجئے کہ شکل نمبر 3.23 میں دیئے گئے سلائڈ بلاک کے زاویہ اول میں پروجیکشن بنائے ہیں۔ تو سب سے پہلے ہم مجسم کی پیمائشوں کا جائزہ لیں گے۔ مجسم کی لمبائی چونکہ اونچائی سے زیادہ ہے اس لئے کانفڈ کو ڈرائنگ بورڈ پر افقی حالت میں لگایا جائے گا۔ مجسم کی پیمائشوں کی مناسبت سے A4 سائز (210 X 297) کا کانفڈ سوزوں ہو گا۔

کانڈ لگانے کے بعد ٹی سکور اور سیٹ سکور کی مدد سے چاروں طرف حاشیہ لگائیں۔ تین اطراف میں 10 ملی میٹر اور بائیں طرف 15 ملی میٹر فاصلہ رکھیں۔ زیریں حاشیہ کے ساتھ اندر کی طرف 16 ملی میٹر کے فاصلہ پر ٹائٹل بلاک کے لئے خط کھینچیں۔ (شکل نمبر 3.24)

مجسم کی لمبائی اور چوڑائی کو جمع کریں۔

$$130 = 44 + 86 = \text{لمبائی} + \text{چوڑائی}$$

اس طرح اونچائی اور چوڑائی کو جمع کریں۔



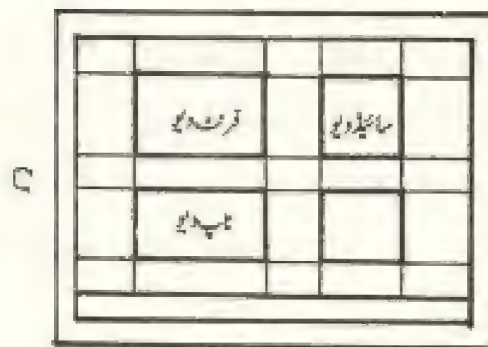
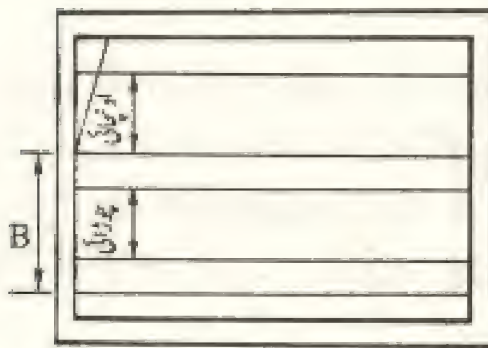
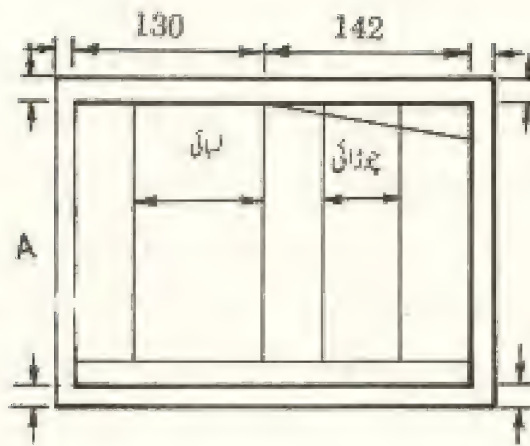
شکل نمبر 3-23

ہمارے پاس کانڈ پر حاشیوں کے اندر جو جگہ ڈرائنگ کے لئے موجود ہے اس کی لمبائی 272 ملی میٹر اور چوڑائی 100 ملی میٹر ہے۔ لمبائی کے رخ تقسیم کرنے کے لئے 272 ملی میٹر حاشیہ پر لمبائی اور چوڑائی کے مجموعہ یعنی 130 ملی میٹر فاصلہ پر نشان لگائیں۔ باقی فاصلہ 142 ملی میٹر بچے گا۔ اس فاصلہ کو تین مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ یہ تقسیم قاسم (Dividers) سے بھی ہو سکتی ہے اور پیمانہ سے بھی یا حارہ زاویہ بنا کر بھی کی جاسکتی

ہے۔ پلانہ سے تقسیم کرنے کے لئے خط کی لمبائی سے بڑی ایسی پیمائش پلانہ پر لیجئے جسے آسانی سے تین حصوں میں تقسیم کیا جاسکے۔ مثلاً "ہارے پاس تقسیم ہونے والے خط کی لمبائی 142 ملی میٹر ہے تو اس کے لئے 150 ملی میٹر فاصلہ لیا جاسکتا ہے۔ اب پلانے کو مذکورہ خط کے مقررہ نقطہ پر اس طرح رکھیں کہ 150 ملی میٹر فاصلہ کا ایک سرا نقطہ پر رہے اور دوسرا سرا عمودی خط پر ہو۔ اب پچاس 'پچاس' ملی میٹر کے فاصلہ پر باریک پنل سے نشان لگا دیں۔ پلانے کو ہٹا کر فی سکور اور سیٹ سکور کی مدد سے پہلے نشان سے عموداً خط کھینچیں۔ یہ عمودی خط 142 ملی میٹر خط کا $\frac{1}{3}$ ہو گا۔ یہ پیمائش قاسم سے ٹاپ کر بائیں طرف کے حاشیے سے اندر کی طرف قطع کریں اور عمودی خط کھینچیں۔ اس خط سے اندر کی طرف مجسم کی لمبائی 86 ملی میٹر قطع کریں اور دائیں طرف کے خط سے مجسم کی چوڑائی 44 ملی میٹر قطع کر کے دونوں عمودی خط کھینچیں۔ اس طرح سے لمبائی کے رخ کاغذ کی تقسیم مکمل ہو جائے گی۔ دیکھیں (شکل نمبر 324A)

اونچائی کے رخ تقسیم کرنے کے لئے عمودی حاشیہ پر اونچائی + چوڑائی = 100 ملی میٹر قطع کریں اور باقی جگہ کو تین مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ ایک حصہ اوپر چھوڑ کر افقی خط کھینچیں اور ایک حصہ نیچے چھوڑ کر خط کھینچیں۔ اوپر والے خط سے نیچے کی طرف مجسم کی اونچائی 56 ملی میٹر اور نیچے والے خط سے اوپر کی طرف مجسم کی چوڑائی 44 ملی میٹر قطع کر کے افقی خطوط کھینچیں۔ اس طرح سے اونچائی کے رخ بھی تقسیم مکمل ہو جائے گی۔ (شکل نمبر 324B)

(نک - 324C) میں کاغذ کی مکمل تقسیم دکھائی گئی ہے۔ کاغذ کی تقسیم کے ساتھ ہی تینوں مناظر کی حد بندی بھی ہو جاتی ہے اور مناظر بنانا کافی آسان ہو جاتا ہے۔ یاد رکھیں کہ کاغذ کی تقسیم میں مجسم کی چوڑائی دونوں طرف شامل ہوتی ہے اور تقسیم مکمل ہونے پر سائڈ ویو کے نیچے اور ٹاپ ویو کے برابر ہمیشہ مربع شکل بنتی ہے کیونکہ اس کے اضلاع مجسم کی چوڑائی کے برابر ہوتے ہیں۔



شکل نمبر 3-24

پروجیکشن زاویہ سوئم کے لئے کانڈ کی تقسیم

بنیادی طور پر زاویہ اول اور سوئم میں کوئی خاص فرق نہیں۔ زاوہ جگہ کو تین حصوں میں تقسیم کرنے کے بعد اطراف میں اور اوپر نیچے زاویہ اول ہی کی طرح ایک ایک حصہ چھوڑا جاتا ہے۔ زاویہ سوئم میں چونکہ ٹاپ ویو اوپر بنتا ہے اس لئے اوپر کے افقی خط سے نیچے کی طرف مجسم کی اونچائی کے بجائے چوڑائی قطع کی جاتی ہے اور نیچے سے اوپر کی طرف مجسم کی اونچائی قطع کی جاتی ہے۔ اسی طرح بائیں سے دائیں مجسم کی لمبائی اور دائیں سے بائیں چوڑائی قطع کی جاتی ہے۔ زاویہ اول میں دایاں سائڈ ویو فرنٹ ویو کے دائیں طرف اور بائیں سائڈ ویو بائیں طرف ہی بنایا جاتا ہے (شکل نمبر 3-25)

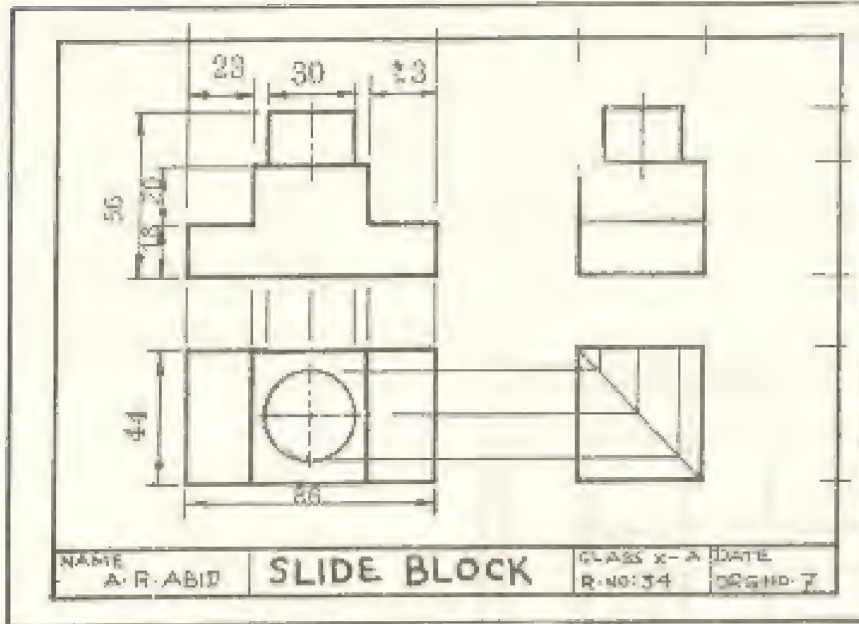


شکل نمبر 3-25

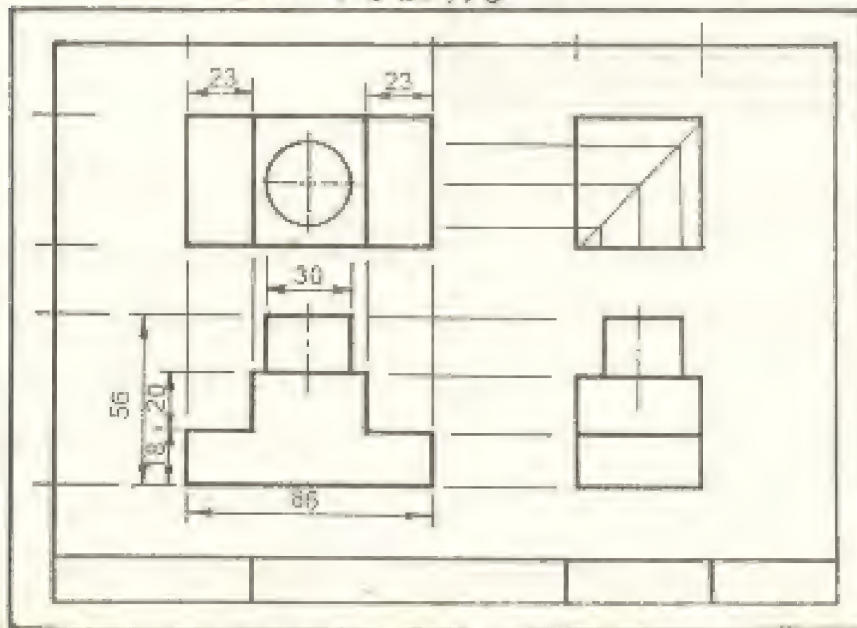
- 1- کانڈ کی تقسیم کے بعد مجسم کی چائٹوں کے مطابق فرنٹ ویو، سائڈ ویو اور ٹاپ ویو کی تفصیلات بنائیں۔
- 2- متاخر بناتے ہوئے درج ذیل امور پیش نظر رکھیں۔
- 3- کسی ایک منظر کو پہلے مکمل کرنے کی کوشش نہ کریں بلکہ تمام مناظر کو بتدریج تکمیل کی طرف بڑھائیں۔
- 4- مناظر میں مشترک خطوط ایک ہی وقت میں کھینچیں۔
- 5- پہلے دائرے اور گولایاں مکمل کریں۔
- 6- ابتدا میں خطوط ہلکے کھینچیں۔
- 7- مکمل خطوط پہلے کھینچیں اور درمیان میں ختم ہو جانے والے خطوط بعد میں لگائیں۔
- 8- خط کھینچنے وقت پنسل کو معمولی سا تھماتے جائیں۔ اس سے پنسل کی نوک باریک اور خط کی موٹائی بھی یکساں رہے گی۔

7- مٹا کر کی تشکیل کے بعد زائد خطوط مٹا دیں اور پیمائشیں درج کریں۔

8- اسکل بلاک مکمل کریں۔ (اسکل نمبر 3-26)



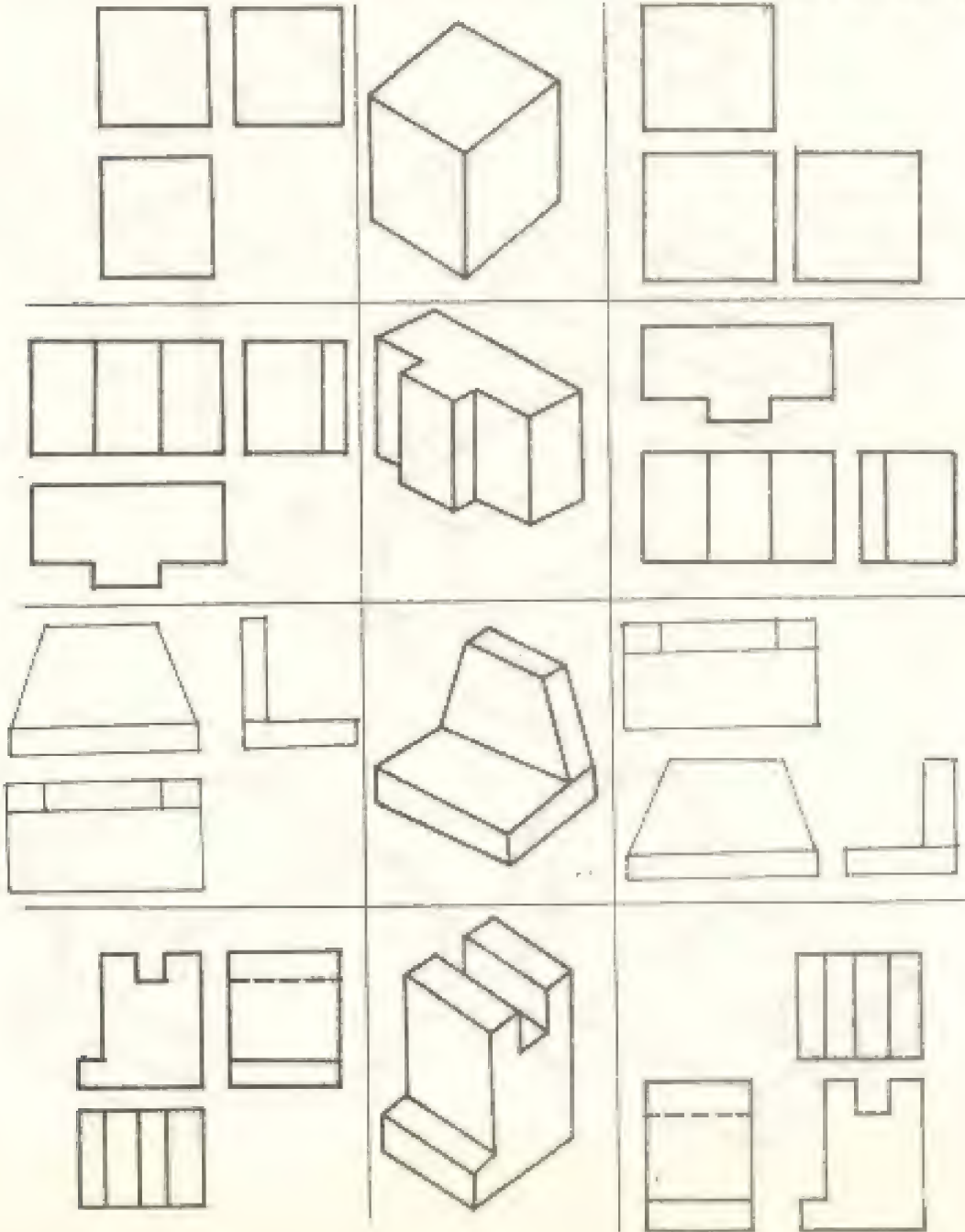
اسکل نمبر 3-26 پر مٹا کر کی تشکیل



اسکل نمبر 3-26 پر مٹا کر کی تشکیل

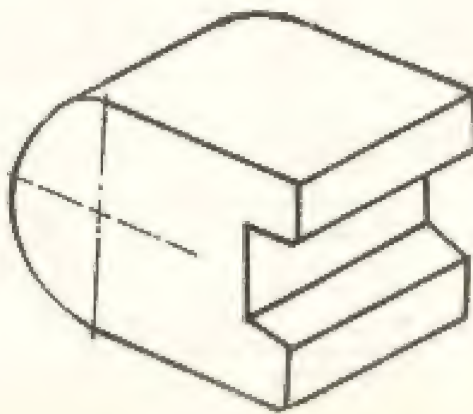
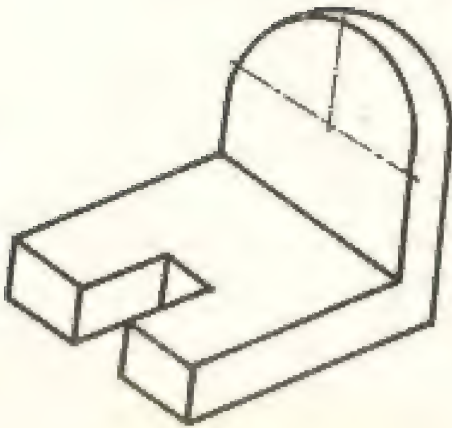
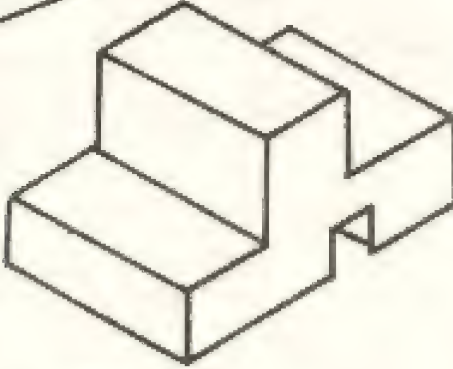
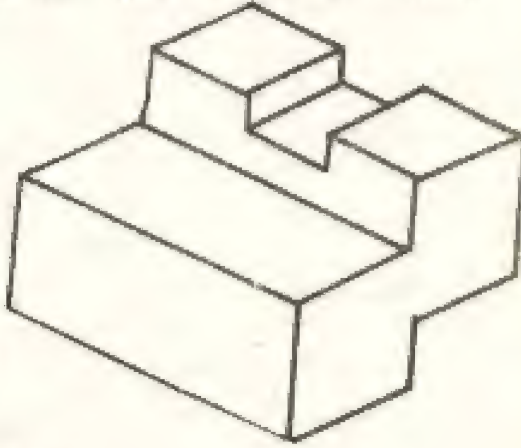
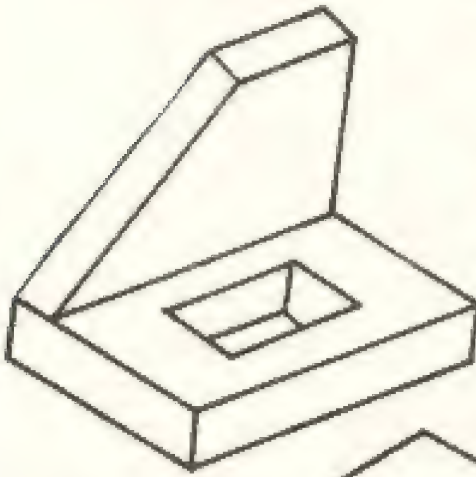
پروجیکشن زاویہ اول اور سوئم میں فرق کی وضاحت

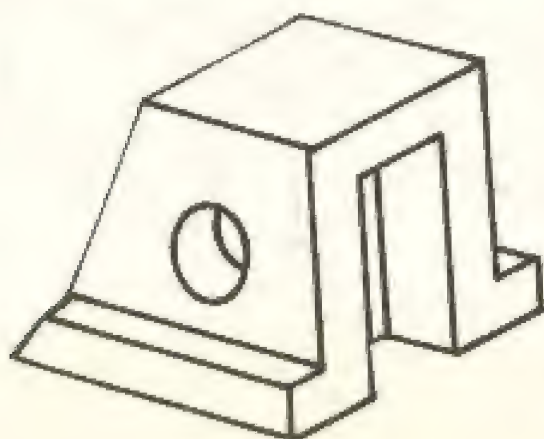
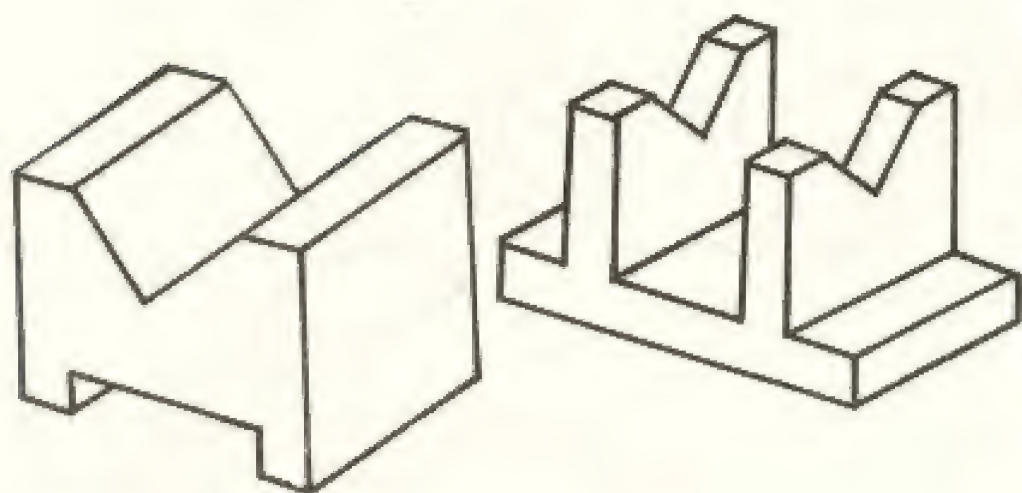
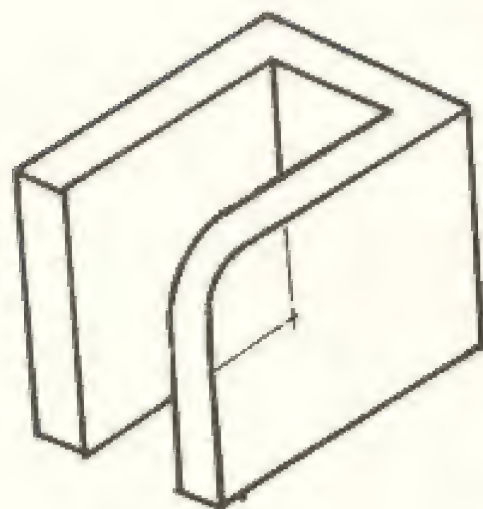
ذیل میں چند اجسام کے مناظر دونوں طریقوں سے بنائے گئے ہیں ان کا بنور مطالعہ کیجئے تاکہ دونوں کا فرق اچھی طرح واضح ہو جائے۔



مشق

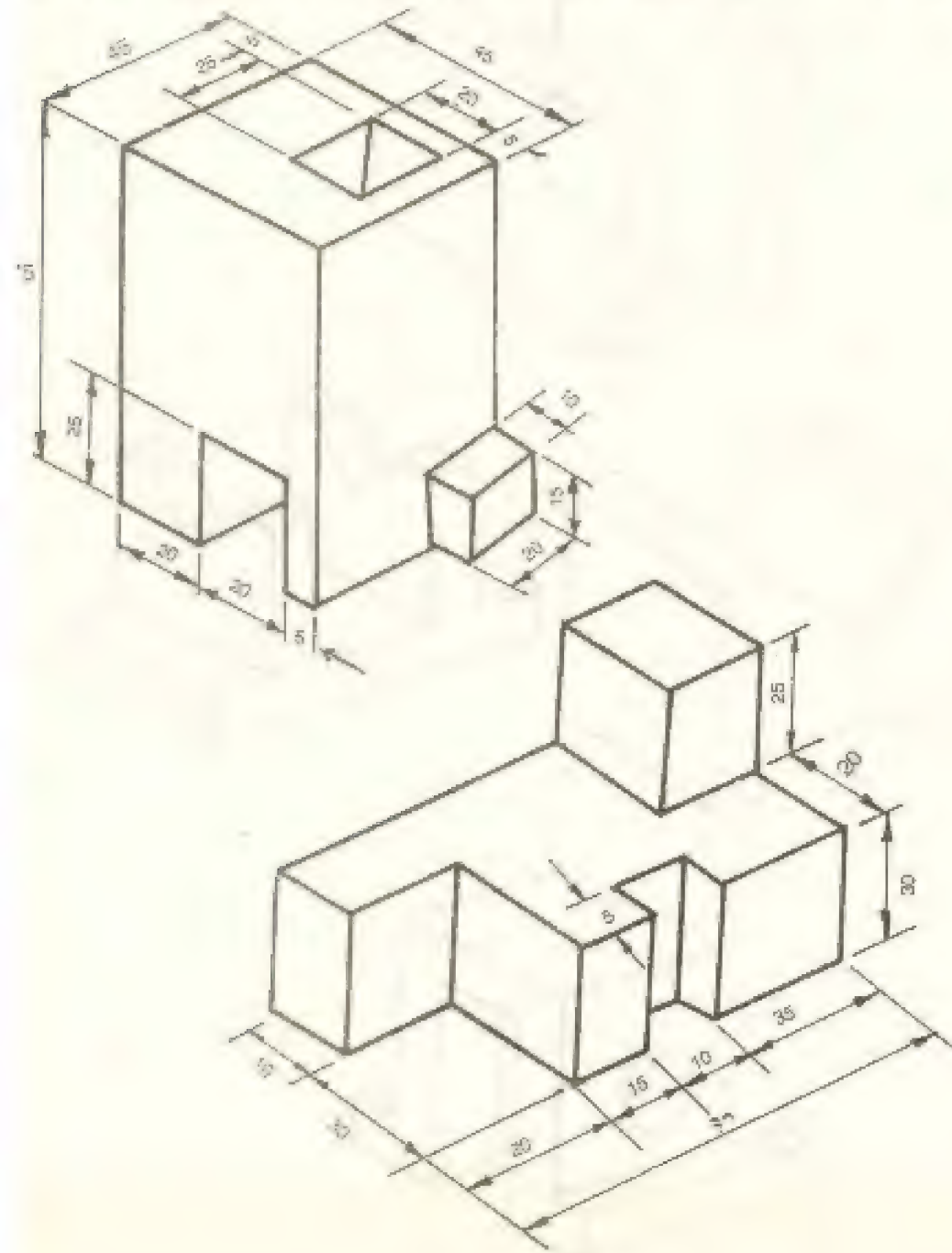
ذیل میں دیے گئے مختلف اجسام کے آرتھو گرافک پروجیکشن مناظر دونوں طریقوں سے دستی (Freehand) بنائیے۔ نسبت تناسب کا خیال رکھئے۔

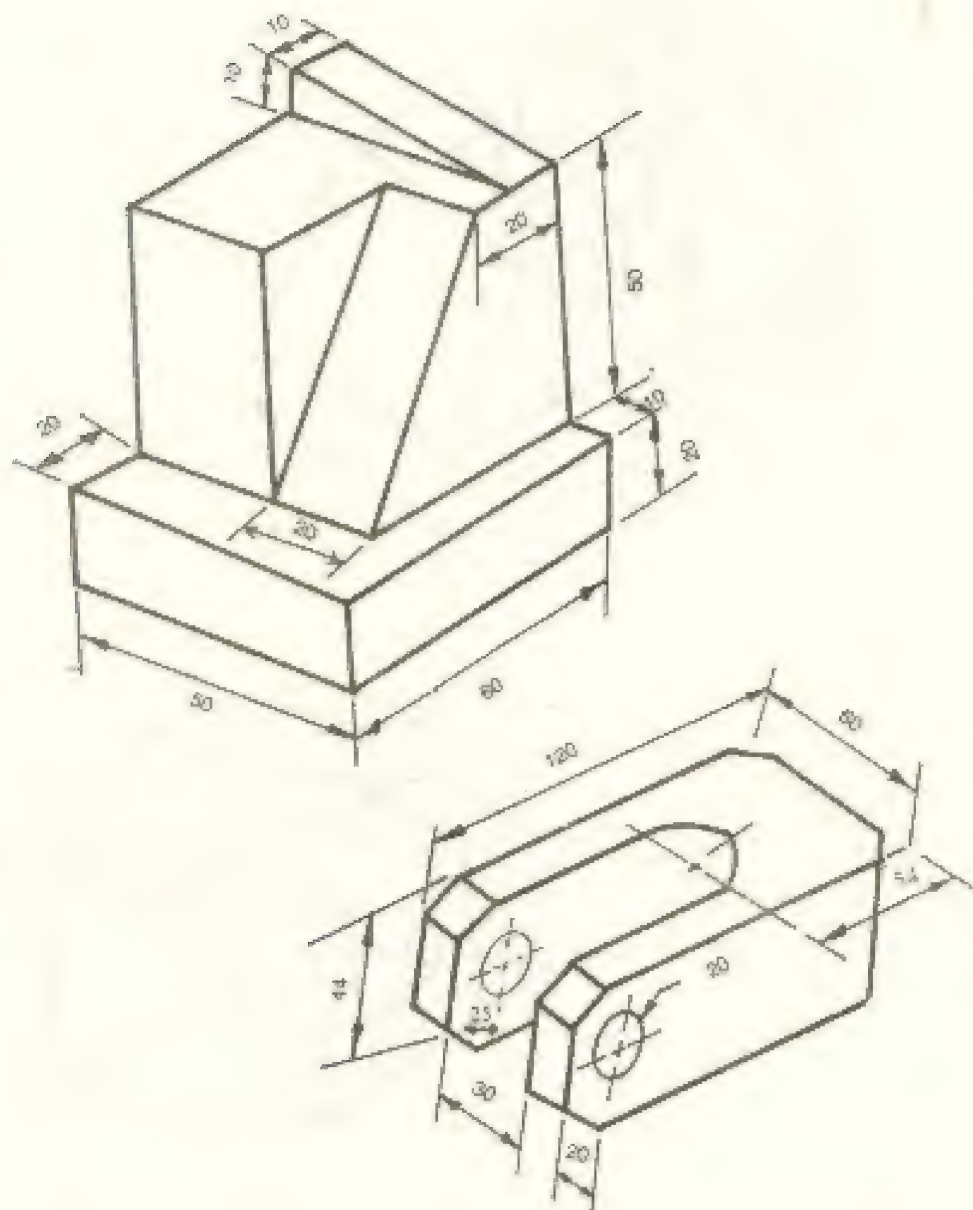


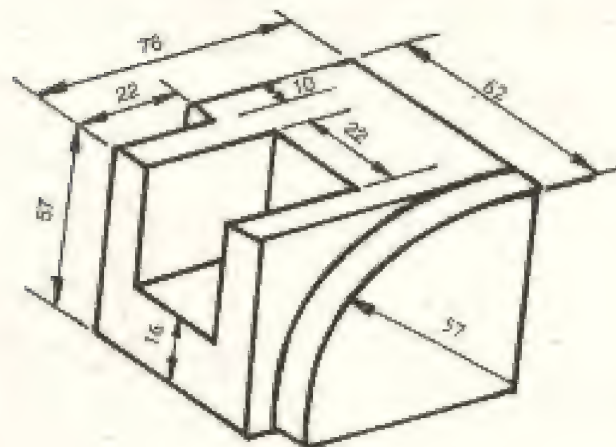
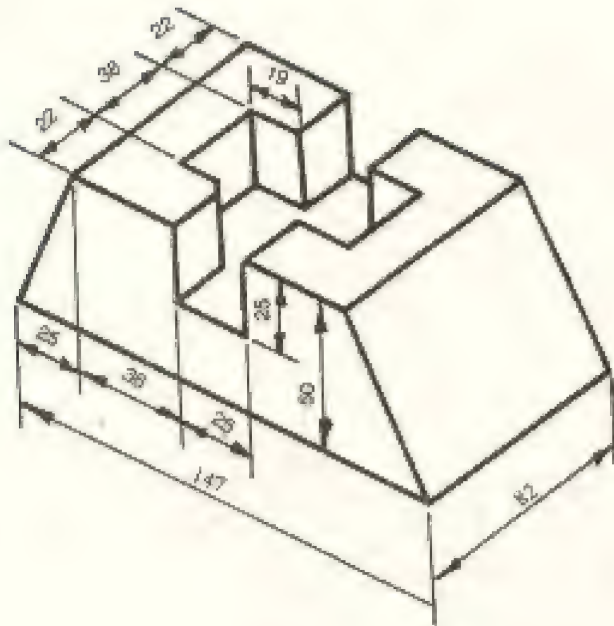


مشق

زیر میں اجسام کے مجسماتی مناظر دیئے گئے ہیں ان کے آرتھو گرائفک پروجیکشن زاویہ اول یا سوئم میں بنائیں۔







پیمانے (Scales)

انجینئرنگ ڈرائنگ میں اکثر ایسی اشیاء سے واسطہ پڑتا ہے جو جسامت میں اتنی بڑی ہوتی ہیں کہ ان کی ڈرائنگ اصل سائز میں بنانا ناممکن ہوتا ہے۔ مثلاً مکان، بڑی بڑی مشینیں، فرنیچر، پل اور سڑکیں وغیرہ۔ یا پھر بعض چیزیں اتنی چھوٹی ہوتی ہیں کہ اصل سائز میں ڈرائنگ اگر بنا بھی لی جائے تو ان کی شکل کی مکمل وضاحت نہیں ہوتی۔ مثلاً گھڑی کے چھوٹے چھوٹے پرزے وغیرہ۔ ایسی صورت میں ان اشیاء کی ڈرائنگ اصل جسامت سے چھوٹی یا بڑی بنائی جاتی ہے اور اس کے لئے مخصوص قسم کے پیمانے استعمال کئے جاتے ہیں جن کی مدد سے ڈرائنگ کو مناسب حد تک بڑا یا چھوٹا بنایا جاتا ہے اور اس میں نسبت تناسب بھی برقرار رہتی ہے۔ ڈرائنگ میں استعمال ہونے والے پیمانے دو قسم کے ہوتے ہیں۔

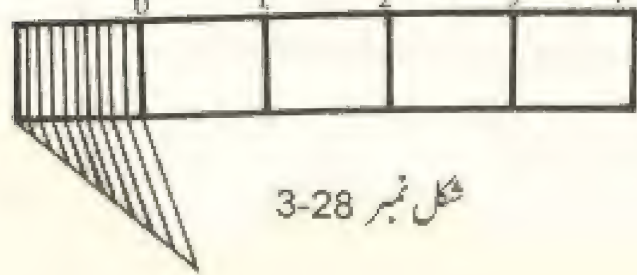
1. سادہ پیمانہ (Plane Scale)
2. وتری پیمانہ (Diagonal Scale)

1- سادہ پیمانہ = اس پیمانہ میں پیمائش کی دو اکائیاں ہوتی ہیں۔ مثلاً " میٹر اور ڈیسی میٹر یا ڈیسی میٹر اور سینٹی میٹر وغیرہ۔

سوال نمبر 1. 2 سینٹی میٹر = 1 میٹر کا پیمانہ بنانا جس سے 5 میٹر تک کی پیمائش میٹر اور ڈیسی میٹر میں لی جائے (شکل نمبر 3.28)

حل : 10 سینٹی میٹر لمبا خط کھینچ کر 2 سینٹی میٹر کے 5 حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر حصہ ایک میٹر کو ظاہر کرے گا۔ پہلے حصہ کو 10 برابر حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر چھوٹا حصہ ایک ڈیسی میٹر لمبائی کے برابر ہو گا۔

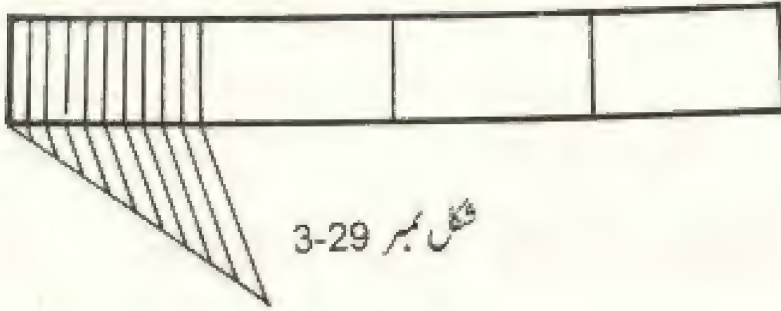
نوٹ:- خوبصورتی کے لئے پیمانہ 2 متوازی خطوط میں بنائیں۔



سوال نمبر 2

3 سینٹی میٹر = 1 ڈی میٹر کا پیمانہ بنائیں۔ جس سے 4 ڈی میٹر تک کی پائنٹ ڈی میٹر اور سینٹی میٹر میں لی جاسکے۔ (شکل نمبر 3.29)

حل: 12 سینٹی میٹر لمبا خط مستقیم کھینچیں۔ خط کو 4 مساوی حصوں میں تقسیم کریں، ہر حصہ ایک ڈی میٹر کو ظاہر کرے گا۔ پہلے حصے کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں ہر چھوٹا حصہ ایک سینٹی میٹر کے برابر ہو گا۔

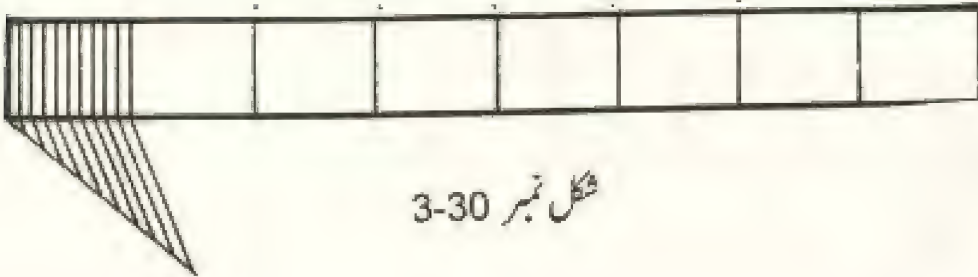


شکل نمبر 3-29

سوال نمبر 3

معیاری پیمانہ سے ڈیڑھ گنا سائز میں پیمانہ بنائیں جس سے 8 سینٹی میٹر تک کا فاصلہ سینٹی میٹر اور ملی میٹر میں پڑھا جاسکے۔ (شکل نمبر 3.30)

حل: ایک خط مستقیم 120 ملی میٹر (8 سینٹی میٹر \times 1.5) لمبا کھینچیں۔ خط کو 8 مساوی حصوں میں تقسیم کریں پہلے حصے کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ نوٹ = اس پیمانہ سے اصل پائنٹ کو بڑا کر کے دکھایا جائے گا۔



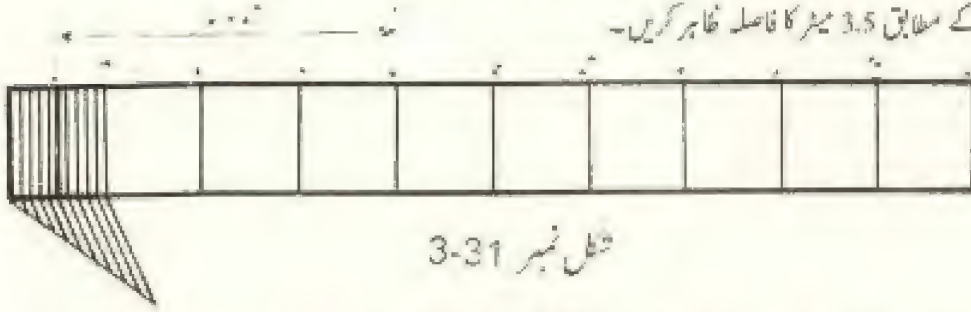
شکل نمبر 3-30

سوال نمبر 4

1:100 کا پیمانہ بنائیں جس پر 10 مساوی حصے بنائے گئے۔ پیمانہ پر 3.5 میٹر فاصلہ ظاہر

کریں۔ (شکل نمبر 3-31)

حل: 100 میٹر لمبا خط لیں۔ خط کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر حصہ ایک میٹر کے برابر ہو گا۔ پہلے حصے کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر حصہ ایک ڈیسی میٹر کے برابر ہو گا۔ شکل کے مطابق 3.5 میٹر کا فاصلہ ظاہر کریں۔



شکل نمبر 3-31

اگر کسی مجسم کو اس کی اصل پیمائش سے نصف سائز میں بنایا جائے تو اس کے لئے استعمال کیا جانے والا پیمانہ 1:2 کا ہو گا۔ یعنی پیمانہ پر لی جانے والی نصف پیمائش ایک سینٹی میٹر تصور ہو گی۔ اس طرح سے بنائی جانے والی ڈرائنگ اصل سائز سے نصف سائز میں بنے گی۔ پیمائشوں کو بڑا یا چھوٹا ظاہر کرنے کے لئے عام طور پر درج ذیل نسبتیں استعمال کی جاتی ہیں۔

1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50, 1:100

بڑا ظاہر کرنے کے لئے۔

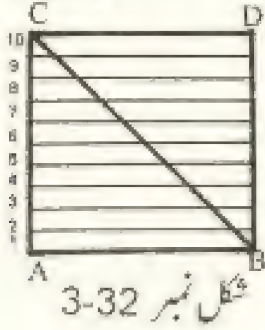
2:1, 5:1, 10:1

نوٹ:- ڈرائنگ کو چھوٹا یا بڑا بنانے کے لئے جو پیمانہ استعمال کیا گیا ہو اس کا اندراج ڈرائنگ پر کرنا ضروری ہے۔

وتری پیمانے (Diagonal Scales)

وتری پیمانے بہت چھوٹی چھوٹی پیمائشیں نہایت درستگی کے ساتھ ماپنے کے لئے استعمال کئے جاتے ہیں۔ ان پیمانوں سے ایک ہی وقت میں اکائی، اکائی کا دسواں (10) اور سواں (100) حصہ ماپا جاسکتا ہے۔ اس پیمانہ کے بنانے میں سادہ تقسیم کے علاوہ وتری تقسیم بھی درکار ہوتی ہے۔ وتری تقسیم خارجی طور پر کی جاتی ہے۔ مثلاً AB خط کو خارجی طور پر 10 حصوں میں تقسیم کرنے کے لئے خط کے انجام A اور B پر عمود اٹھائیے۔

ایک عمود پر برابر فاصلہ پر 10 نشان لگائیے اور ان تمام نشانات سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں۔ شکل کے مطابق B کو 10 سے ملائیے۔ اس طرح سے AB خط خارجی طور پر 10 حصوں میں تقسیم ہو جائے گا۔ مثلاً 10 CB میں B سے اوپر کا پہلا چھوٹا خط AB کا دسواں حصہ ہو گا۔ دوسرا خط 2/10 یعنی پانچواں حصہ اور اسی طرح ہوتا جائے گا۔ (شکل نمبر 3.32)

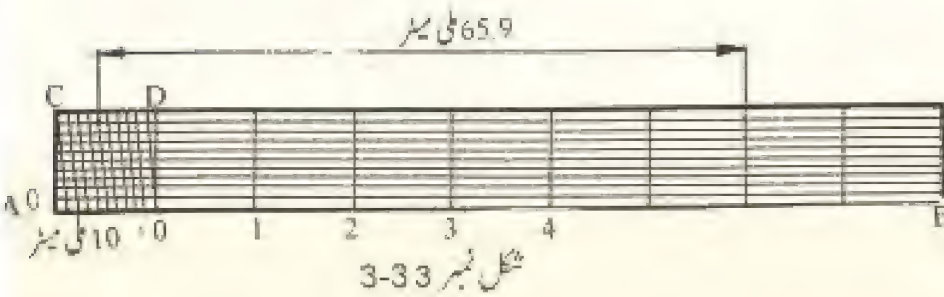


سوال نمبر 1

ایک وتری چاند بنانا جس پر 9 سینٹی میٹر تک سینٹی میٹر، ملی میٹر اور ملی میٹر کے دسویں حصہ کے برابر پیمائش لی جاسکے۔ نیز چاند پر 65.9 ملی میٹر کی پیمائش ظاہر کریں۔ (شکل نمبر 3.33)

حل:

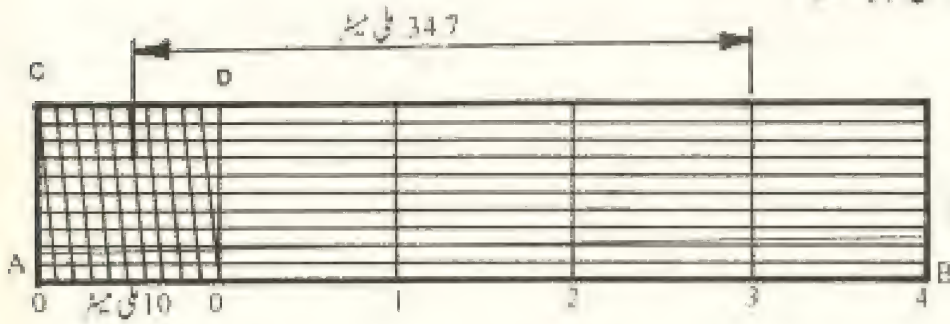
1. AB خط 9 سینٹی میٹر لمبا کھینچیں اور اسے 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
2. پہلے حصہ کو 9 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
3. نقطہ A پر عمود اٹھائیں اور اس پر برابر اور مناسب فاصلہ پر 10 نشان لگائیں۔
4. آخری خط پر AB کے مطابق 10 نشان لگائیں اور شکل کے مطابق تمام نشانات کو وتری طور پر ملا دیں۔
5. چاند پر 65.9 ملی میٹر کی پیمائش ظاہر کریں۔ پیمائش ظاہر کرنے کے لئے پہلے 0 سے اوپر نویں خط پر
9. ملی میٹر خط لیں اسی خط پر پائیں طرف 5 نشانات تک فاصلہ لیں اور 9 کے دائیں طرف 6 نشانات تک فاصلہ لیں۔ اس طرح سے خط کی کل لمبائی 65.9 ملی میٹر ہو جائے گی۔



سوال نمبر 2

ایک وتری پیمانہ بتائیں جس میں 2 ملی میٹر = 1 ملی میٹر ہو یعنی پیمانہ اصلی پائیکس سے دوگنا ہو اور اس پیمانہ سے 5 سینٹی میٹر کی پائیکس ملی میٹر اور ملی میٹر کے دسویں حصے تک لی جاسکے۔ نیز پیمانہ پر 34.7 ملی میٹر کی پائیکس ظاہر کریں۔ (شکل نمبر 3.34)

حل:



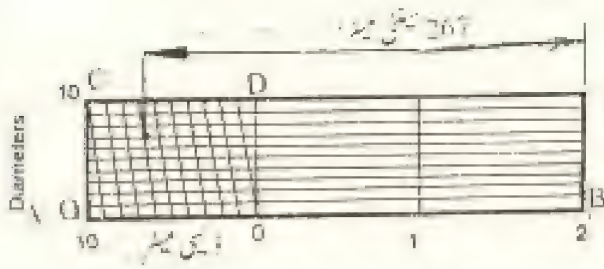
شکل نمبر 3-34

1. خط مستقیم 10 سینٹی میٹر لمبا کھینچیں اور اسے پانچ مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
2. پہلے حصہ کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
3. عمود اٹھائیں اور اس پر مساوی فاصلہ پر 10 نشان لگائیں ان نشانات سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں۔
4. آخری خط CD پر AO کے مطابق 10 نشان لگائیں۔ اور تمام نشانات کو شکل کے مطابق وتری طور پر لگائیں۔
5. پائیکس ظاہر کرنے کے لئے پہلے ساتویں خط پر اعشاریہ 7 حاصل کریں۔ اس میں بائیں طرف 4 نشانات اور دائیں طرف 3 نشانات تک کی لمبائی شامل کریں۔ اس طرح سے خط کی کل لمبائی 34.7 ملی میٹر ہو جائے گی۔

سوال نمبر 3

1. 3 سینٹی میٹر = 1 میٹر کا وتری پیمانہ بتائیں جس پر 3 میٹر تک پائیکس ایسی میٹر اور سینٹی میٹر میں پڑھی جاسکے۔ نیز پیمانہ پر 267 سینٹی میٹر فاصلہ ظاہر کریں۔ (شکل نمبر 3.35)
- حل: A-B خط 9 سینٹی میٹر لمبا کھینچیں اور اسے تین مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر حصہ ایک میٹر کا فاصلہ ظاہر کرے گا۔

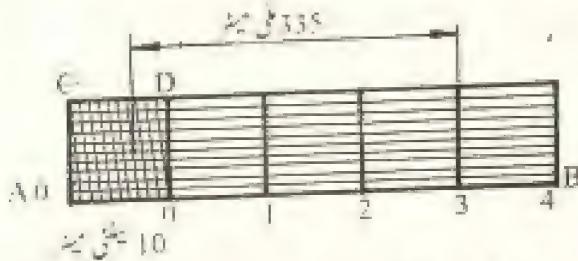
2. پہلے حصہ کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔ ہر چھوٹا نشان 1 ڈیسی میٹر یعنی دس سینٹی میٹر فاصلہ ظاہر کرتے گا۔
3. AC عمود اٹھائیں اور اس پر برابر فاصلہ پر 10 نشان لگائیں۔ ان تمام نشانات سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں۔
4. آخری خط پر AO کے مطابق نشان لگائیں اور تمام نشانات کو شکل کے مطابق وتری طور پر ملا دیں۔
5. 267 سینٹی میٹر فاصلہ ظاہر کرنے کے لئے پہلے 7 سینٹی میٹر فاصلہ مارک کریں اس کے بائیں طرف 6 نشانات اور دائیں طرف 2 نشانات تک کا فاصلہ اس میں شامل کریں۔ اس طرح سے اس پورے خط کی لمبائی 267 سینٹی میٹر ہو جائے گی۔



شکل نمبر 3-35

سوال نمبر 4

- ایک چوتھائی (1 میٹر = 4 ملی میٹر) کا وتری پیمانہ بنائیں۔ جس پر 5 ڈیسی میٹر تک کی پیمائش سینٹی میٹر اور ملی میٹر میں کی جاسکے۔ نیز اس پیمانہ پر 335 ملی میٹر فاصلہ ظاہر کریں۔ (شکل نمبر 3.36)



شکل نمبر 3-36

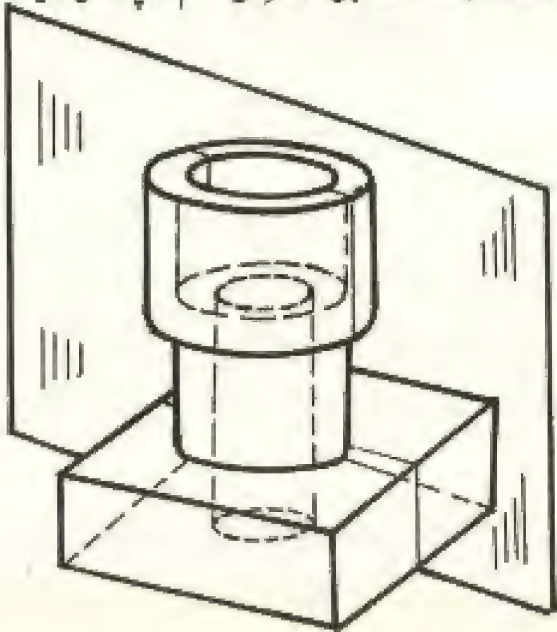
حل:

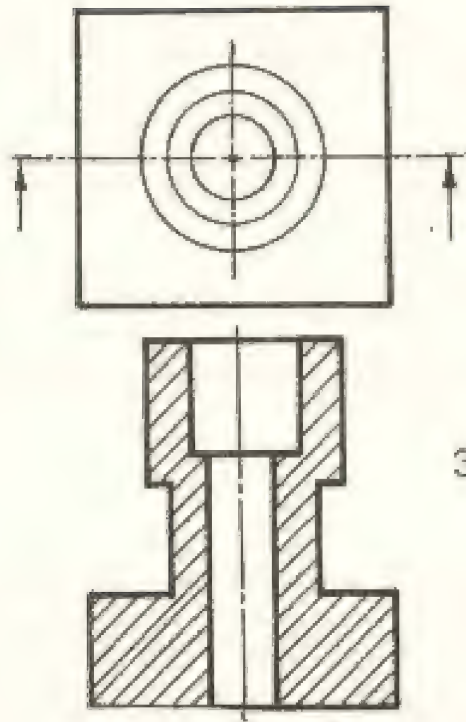
1. AB خط 125 ملی میٹر (5 ڈیسی میٹر کا $\frac{1}{4}$ لمبا کھینچیں اور اسے 5 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔
2. پہلے حصہ کو 10 مساوی حصوں میں تقسیم کریں۔

3. AC عمود اٹھا کر اس پر مساوی فاصلہ پر 10 نشان لگائیں اور ان نشانات سے AB کے متوازی خطوط کھینچیں۔
4. آخری خط کے پہلے حصہ کو AO کے مطابق دس حصوں میں تقسیم کریں اور تمام نشانات کو شکل کے مطابق وتری طور پر ملا دیں۔
5. 335 ملی میٹر فاصلہ ظاہر کرنے کے لئے پہلے 5. فاصلہ مارک کریں۔ پھر اس میں دونوں اطراف سے تین تین نشانات تک کا فاصلہ شامل کریں۔ اس طرح سے اس فاصلہ کی کل لمبائی 335 ملی میٹر ہو جائے گی۔

تراش (Section)

آرٹھو گرافک پروجیکشن میں بعض اوقات ایسے اجسام سے واسطہ پڑتا ہے جن میں بیک وقت کئی تفصیلات پوشیدہ ہوتی ہیں۔ انہیں منقوٹی خطوط سے ظاہر کرنا پڑتا ہے اور ان منقوٹی خطوط کی کثرت مجسم کی وضاحت کرنے کے بجائے مزید پیچیدگیوں کا موجب بنتی ہے۔ اس دشواری کو دور کرنے کے لئے مجسم کو ضرورت کی جگہ سے فرضی طور پر کاٹ کر الگ کر دیا جاتا ہے۔ اس طرح سے مجسم کے پوشیدہ حصے عیاں ہو جاتے ہیں اور اس طرح سے منقوٹی خطوط 'خطوط منظر میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ چونکہ تراش فرضی ہوتی ہے اس لئے تراشیدہ منظر (Sectional View) کے علاوہ باقی مناظر میں مجسم کو پورا ہی بنایا جاتا ہے۔



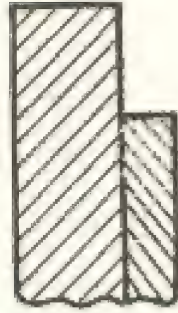


شکل نمبر 3-37

شکل نمبر 3.37 میں ایک مجسم کا تراشیدہ فرنٹ ویو دکھایا گیا ہے۔ جبکہ ٹاپ ویو کے مرکز سے گزرتا ہوا ایک مرکزی خط ہے۔ جس کے دونوں انجام موٹے ظاہر کئے گئے ہیں۔ یہ خط قاطع سطح (Plane Cutting) کا نشان ہے۔ تیر کا نشان دیکھنے کی سمت کو ظاہر کرتا ہے۔ مجسماتی خاکہ میں قاطع سطح کی تفصیل دی گئی ہے۔

تراشیدہ منظر میں کئی ہوئی سطح کو ترجیحی خطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ تراشی خطوط (Cross Hatching / Section Lines) کہلاتے ہیں۔ تراشی خطوط عموماً 45° کے زاویہ پر لگائے جاتے ہیں اور ان کا درمیانی فاصلہ ہمیشہ یکساں ہونا چاہئے۔ اگر مجسم دو حصوں پر مشتمل ہو جو آپس میں جڑے ہوئے ہوں تو ان پر تراشی خطوط مخالف سمت میں لگائے جاتے ہیں۔ (شکل نمبر 3.38)

مکمل اجسام میں جہاں قاطع خط مجسم کے مرکز سے گزرتا ہو وہاں عموماً "قاطع خط کو حذف کر دیا جاتا ہے" تراشیدہ منظر میں عام طور پر باقی رہ جانے والے پوشیدہ خطوط نہیں دکھائے جاتے۔



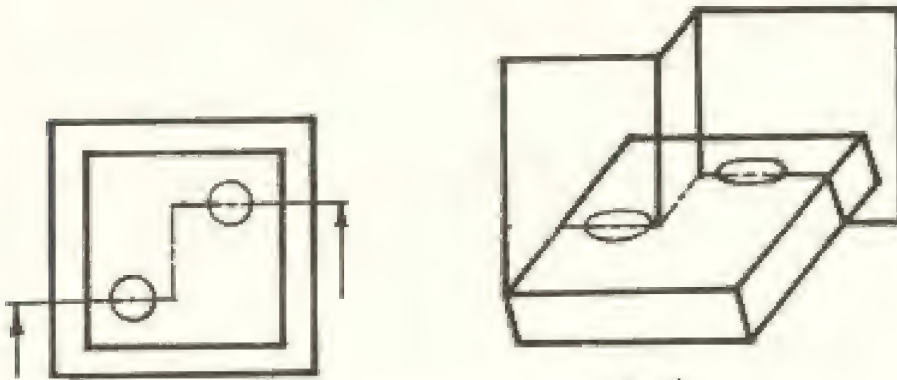
شکل نمبر 3-38

تراش کی اقسام

تراش کی کئی اقسام ہیں۔ لیکن ذیل میں صرف چند ایک کا ذکر کیا گیا ہے:

1. مکمل تراش (Full Section)

مکمل تراش میں قاطع سطح پورے جسم میں سے گزرتی ہے اور اس طرح سے جسم دو حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے جیسا کہ (شکل نمبر 3.37) میں دکھایا گیا ہے۔ مکمل تراش میں عموماً نصف جسم کو کٹ کر الگ کر دیا جاتا ہے۔ مگر بعض اوقات جسم کی ساخت کے پیش نظر قاطع سطح کو مختلف مقام پر خم دینا پڑتا ہے۔ قاطع سطح کی یہ حالت آفٹ offset کہلاتی ہے۔ تراشیدہ مظهر میں خم کی جگہ کوئی کنارہ نہیں دکھایا جاتا۔ (شکل نمبر 3.39)

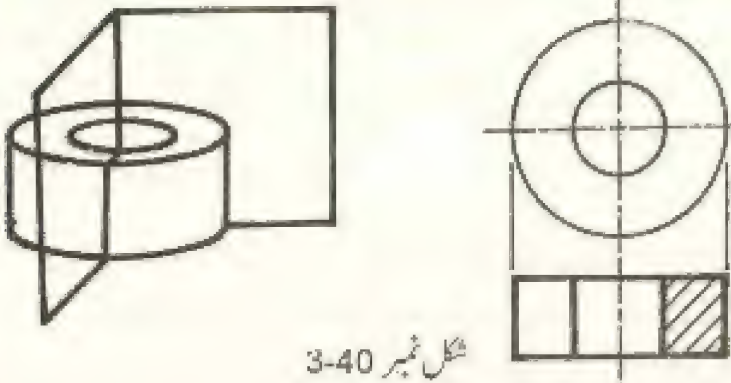


شکل نمبر 3-39

2. نصف تراش (Half section)

نصف تراش عموماً ایسے اجسام کے لئے استعمال کی جاتی ہے جو گولائی پر مبنی ہوں / یا ایک مرکز کے اطراف میں ایک جیسے ہوں اور آسانی سے ایک ہی جیسے دو حصوں میں تقسیم کئے جاسکتے ہوں۔

نصف تراش میں جسم کا ایک چوتھائی حصہ الگ کیا جاتا ہے۔ قاطع سطح جسم کو مرکز سے قائمہ زاویہ بناتی ہوئی قطع کرتی ہے۔ (شکل نمبر 3-40)

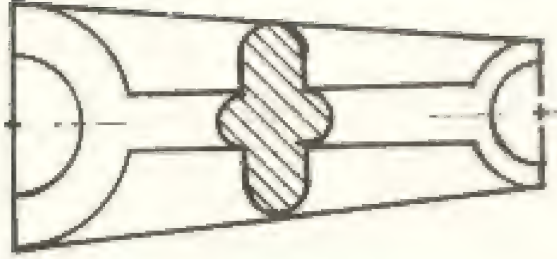


شکل نمبر 3-40

گول اجسام میں نصف تراش کو اس لئے فوری دی جاتی ہے کہ اس میں ایک ہی تراشیدہ منظر میں جسم کی اندرونی اور بیرونی تفصیل دکھائی جاسکتی ہے۔ جبکہ مکمل تراش میں یہ ممکن نہیں ہے۔ نصف تراش میں مرکزی خط اپنی اصل صورت میں ہی رہتا ہے اور اس کی جگہ کوئی کنارہ نہیں دکھایا جاتا۔

3. ریوالوڈ تراش (Revolved)

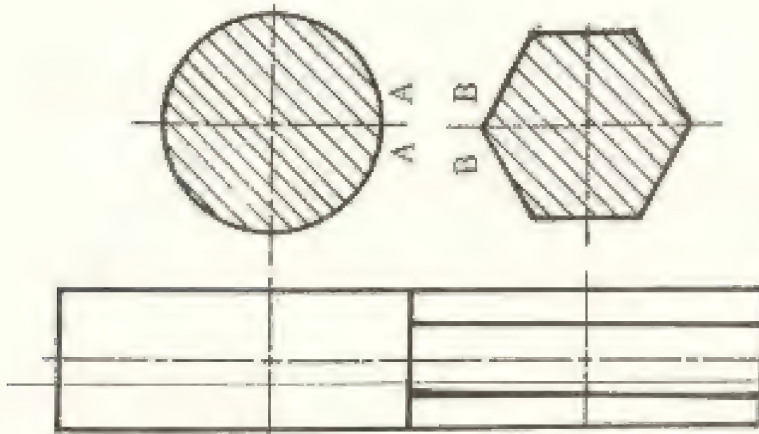
اس تراش میں جسم کے کسی ایک حصے کو مقامی طور پر کاٹ کر تراشیدہ سطح کو 90° کے زاویہ پر گھما کر اسی مقام پر دکھایا جاتا ہے۔ (شکل نمبر 3-41)



شکل نمبر 3-41

4. ریمووڈ تراش (Removed Section)

تراش کی یہ قسم بھی ان ہی مقاصد کے لئے استعمال کی جاتی ہے جن کے لئے ریمووڈ تراش استعمال ہوتی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ اس میں تراش کو چھڑا کر اصل مقام پر جانے کے بجائے الگ جگہ پر بنایا جاتا ہے۔ ایسا عموماً جگہ کی کمی یا پائش لکھنے کی گنجائش کے پیش نظر کیا جاتا ہے۔ ریمووڈ تراش میں تراش کے مقام پر قاطع خط لگانا اور دیکھنے کی سہولت کا تعین ضروری ہوتا ہے۔ (شکل نمبر 3-42)



شکل نمبر 3-42

ابعادیت (Dimensioning)

آرتھوگرافک پروجیکشن میں متاعر مجسم کی شکل و شہادت کی مکمل طور پر وضاحت کر دیتے ہیں لیکن عملی طور پر کسی ورک شاپ میں مجسم کو بنانے کے لئے اس کی تمام پائنٹوں کی بھی ضرورت ہوتی ہے۔ متاعر پر تمام ضروری پائنٹوں کا اندراج ابعادیت کہلاتا ہے۔ پائنٹس درج کرنے کے لئے مجسم کو نظری طور پر مختلف جیومیٹرکل اشکال میں تقسیم کر لیا جاتا ہے اور پھر ہر جزو پر الگ الگ پائنٹس لکھی جاتی ہے۔

ابعادی اشارات (Dimensioning Symbols)

پائنٹوں کے اندراج کے لئے درج ذیل خطوط اور اشارات استعمال کئے جاتے ہیں۔ (شکل نمبر 3.43)

1. بعدی خط (Dimension Line)

بعدی خط کو پائنٹس خط بھی کہتے ہیں۔ یہ خط کسی خاص جزو کو ظاہر کرنے کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ خط کے دونوں سروں پر تیر کے نشان بنے ہوتے ہیں اور دونوں اطراف میں وسعتی خط کو مس کرتے ہیں۔ پائنٹس خط کے اوپر درمیان میں پائنٹس کا اندراج کیا جاتا ہے۔ پائنٹس کا اندراج اس طرح ہونا چاہئے کہ اسے نیچے یا پھر دائیں طرف سے پڑھا جاسکے۔

2. وسعتی خط (Extention Line)

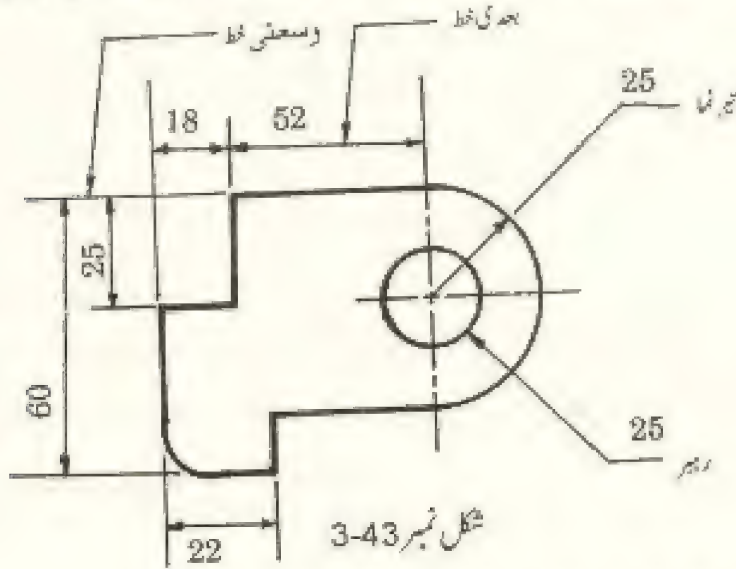
جس خط یا جگہ کی پائنٹس ظاہر کرنا مقصود ہو اس کے کناروں پر معمولی سی جگہ چھوڑ کر وسعتی خط عموداً کھینچے جاتے ہیں اور ان خطوط کے درمیان میں پائنٹس خط پر پائنٹس کا اندراج کیا جاتا ہے۔

3. رہبر (Leader)

بعض اوقات جگہ کی کسی مقامی طور پر پائنٹس کے اندراج کو مشکل بنا دیتی ہے۔ ایسی صورت میں ایک خط کے ذریعے اس کی پائنٹس کچھ فاصلہ پر لکھ دی جاتی ہے۔ پائنٹس اور جگہ کے درمیان رابطہ کا خط رہبر کہلاتا ہے۔

4. تیر نما (Arrow Head)

تیر نما کے ذریعے پیکش کی حدود کا تعین کیا جاتا ہے۔ تیر نما ٹھوس اور کھلے بنائے جاتے ہیں۔ کھلے تیر نما اکری اور دوہری داب سے بنائے جاتے ہیں۔ اس کی لمبائی تین میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے اور



چوڑائی لمبائی کا ایک تہائی ہونی چاہئے۔ تیر نما کی نوک وسعتی خط کو مس کرتی ہو اسے نہ تو وسعتی خط کو قطع کرنا چاہئے اور نہ ہی دونوں کے درمیان فاصلہ رہے۔ (شکل نمبر 3.43)

ابعادیت کے چند راہنما اصول

1. جہاں تک ممکن ہو پیکش منظر کے باہر نکلیں۔
2. ایک ہی منظر میں زیادہ سے زیادہ پیکشیں درج کریں لیکن ایسا کرنے سے منظر کی وضاحت میں الجھن پیدا نہ ہو۔
3. مرکزی خط یا خط منظر بطور پیکش خط استعمال نہ کریں۔
4. پیکش خط وسعتی خطوط کو قطع نہ کریں۔
5. غیر ضروری طور پر پیکشوں کو نہ دہرائیں۔
6. لمبی پیکش کا خط چھوٹی پیکش کے خط کے باہر لگائیں۔
7. دو مناظر کے درمیان خالی جگہ پر پیکشوں کے اندراج کو ترجیح دیں بشرطیکہ مناسب جگہ موجود ہو۔

حروف نویسی (Lettering)

حروف نویسی انجینئرنگ ڈرائنگ کا لازمی حصہ ہے اس لئے ضروری ہے کہ لکھائی صاف ستھری اور سلیقے سے کی گئی ہو۔ خراب لکھائی ڈرائنگ کی خوبصورتی کو ختم کر دیتی ہے جبکہ احتیاط اور سلیقے سے کی گئی لکھائی ڈرائنگ کا زیور تصور کی جاتی ہے۔ حروف نویسی کے کچھ اصول ہیں اگر انہیں پیش نظر رکھ کر لکھائی کی جائے تو یقیناً خوبصورت لکھائی کی جاسکتی ہے۔ چند اصول درج ذیل ہیں۔

1. لکھائی کرنے کے لئے امدادی خطوط لگائیے جو کہ بہت چمکے ہوں۔
2. پینل کو تراشنے کے بعد اس کی نوک کو کسی کانڈر پر گھسا کر معمولی سا گول کر لیں۔
3. حروف اور الفاظ میں مناسب فاصلہ رکھیں۔ تمام حروف کے درمیان فاصلہ برابر نہیں ہوتا بلکہ حروف کی بناوٹ کے لحاظ سے یہ فاصلہ مختلف ہوتا ہے۔



ذیل میں حروف کی بناوٹ، نسبت تناسب اور لکھائی کا طریقہ دیا گیا ہے اس کا بغور مطالعہ کیجئے۔ اور ایک کالج پر امدادی خطوط بھیج کر لکھائی کی مشق کیجئے۔ (پہلے نمبر 3.44)



4. بناوٹ کے لحاظ سے انگریزی حروف کی بہت سی اقسام ہیں۔ لیکن ڈرائنگ میں عموماً ”کو تھک لکھائی کو پسند کیا گیا ہے۔ اس میں مکمل حرف ایک ہی سوئائی کا ہوتا ہے اور پنسل کی آکری داب (Single stroke) سے لکھا جاتا ہے۔
5. آکری داب کی لکھائی میں ایک ہی خط پر بار بار پنسل نہ پھیریں۔
6. پوری ڈرائنگ پر ایک ہی قسم کی لکھائی کریں۔
7. حروف کی بناوٹ اور نسبت تناسب کا خیال رکھیں۔
8. ترجمہ لکھائی 60 سے 70 درجے کے زاویے پر کی جاتی ہے تاہم عمودی لکھائی کو زیادہ پسند کیا جاتا ہے۔
9. لکھائی کرتے ہوئے پنسل کو آزادانہ اور ہاتھ کے فطری دباؤ سے حرکت کریں۔
10. ڈرائنگ میں سرخیاں عموماً 6 تا 10 ملی میٹر کے امدادی خطوط میں لکھیں جبکہ دیگر تفصیلات کے لئے 3 تا 5 ملی میٹر فاصلہ مناسب ہے۔

مجسماتی جیومیٹری (Solid Geometry)

مجسماتی جیومیٹری ہماری صنعت کا اہم حصہ ہے۔ شیٹ مثل ڈرک، پیکنگ کے لئے تیار کئے جانے والے ڈبے، واشنگ مشین، ہوائی جہاز وغیرہ کے بیرونی ڈھانچے اور جھتی چادر کے بڑے بڑے پائپ اسی ڈرائنگ کے مربوں منت ہیں۔

مجسماتی جیومیٹری کا تعلق ان اجسام کی آرقھو گرائنگ پروجیکشن سے ہوتا ہے جو کسی جیومیٹرککل شکل پر مبنی ہونے کے ساتھ ساتھ ٹھوس حقیقت بھی رکھتے ہوں۔ ان ٹھوس اجسام کو بنیادی طور پر دو حصوں میں تقسیم کیا جاتا ہے۔

(1) - ہموار (Plane) سطح والے اجسام

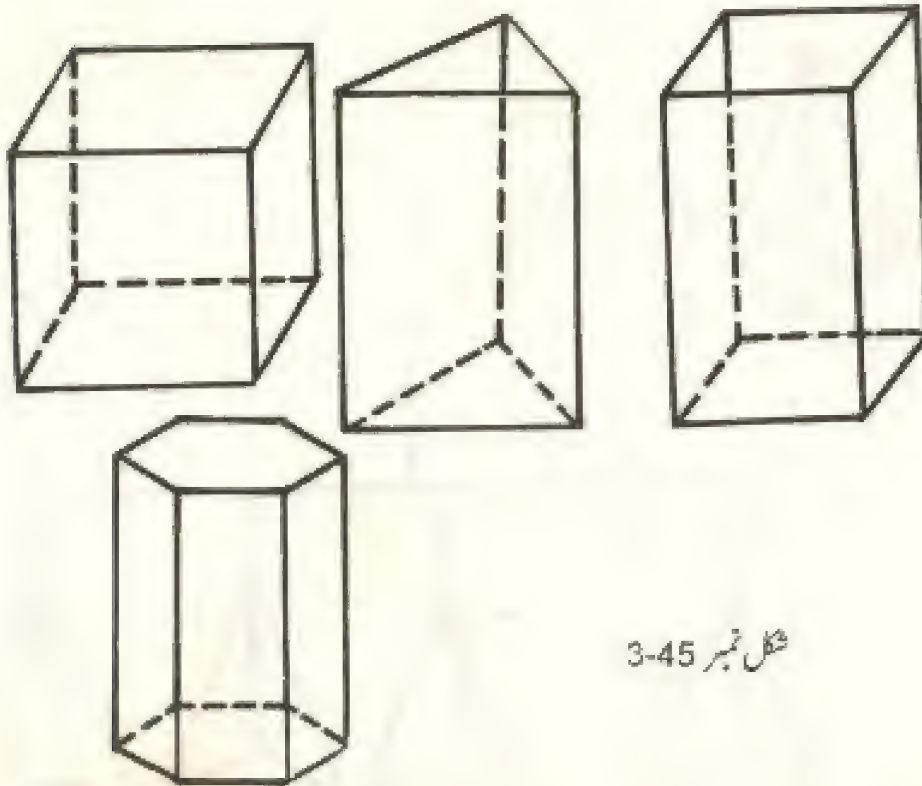
(2) - گول (Curved) سطح والے اجسام

ہموار سطح والے اجسام کو دو حصوں میں تقسیم کیا گیا ہے۔ جن کی تفصیل درج ذیل ہے۔

1. منشور (Prism)

منشور کی ذریعہ اور بالائی سطحیں برابر، متساوی اور متوازی ہوتی ہیں اور اس کے تمام پہلو مستطیل ہوتے ہیں۔ مکعب بھی ایک منشور ہے لیکن اس کے پہلو مستطیل کے بجائے مربع ہوتے ہیں۔
(شکل نمبر 3.45)

مجسم کا نام اس کے قاعدہ کی بناوٹ کے مطابق رکھا جاتا ہے۔ یعنی اگر قاعدہ مربع ہے تو مجسم مربع منشور کہلائے گا اگر قاعدہ مثلث ہے تو مجسم منشور مثلث ہو گا۔ اسی مناسبت سے منشور محس اور منشور مسدس میں مجسم کا قاعدہ محس اور مسدس ہو گا۔

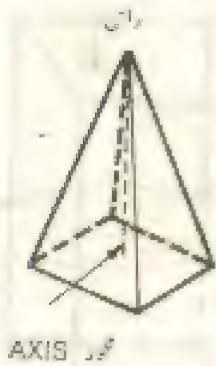


شکل نمبر 3-45

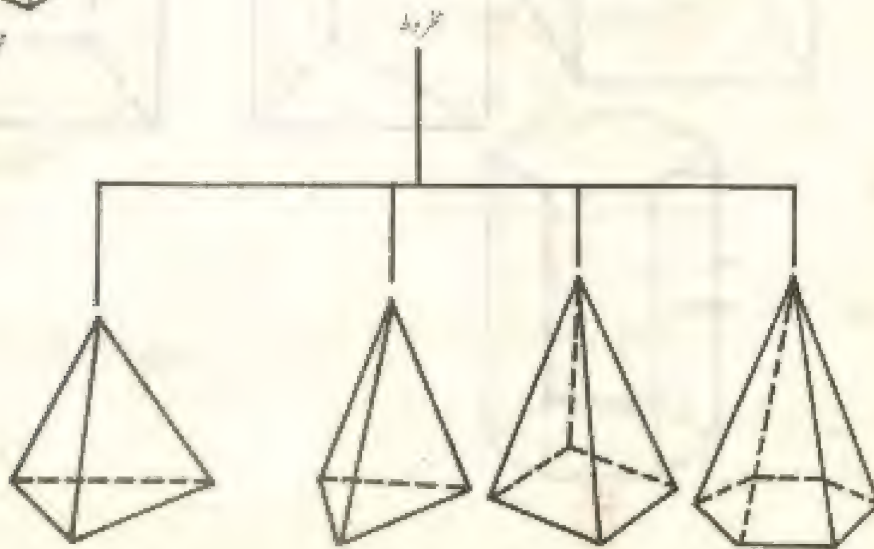
2. مخروط (Pyramid)

ایسا مجسم جس کا قاعدہ کسی بھی جیومیٹریکل شکل کا ہو لیکن اس کے تمام پہلو اوپر جا کر ایک نقطہ پر مل جائیں تو اسے مخروط کہتے ہیں۔ مخروط کے تمام پہلو مثلث ہوتے ہیں۔ مخروط کا نقطہ جو اطراف کی سطحوں کے ملنے سے بنتا ہے۔ نقطہ راس (Vertex) کہلاتا ہے۔ (شکل نمبر 3-46)

مخروط کا نام بھی مجسم کے قاعدہ کی بناوٹ کے مطابق لیا جاتا ہے۔ یعنی اگر مجسم کا قاعدہ مربع ہے تو مربع مخروط (شکل نمبر 3-47) اور اگر قاعدہ تو محسوس ہے محسوس مخروط کہلائے گا۔ ذرا دیکھتے اسطرح (Tetrahedron) بھی ایک مثلث مخروط ہے جس کی چاروں سطحیں مثلث متساوی الاضلاع ہوتی ہیں۔ مخروط کے نقطہ راس (Vertex) اور قاعدہ کے مرکز کو ملانے والا فرضی خط مخروط کا محور (Axis) کہلاتا ہے۔



شکل نمبر 3-46



شکل نمبر 3-47

گول (Curved) سطح والے اجسام

گول سطح والے اجسام درج ذیل ہیں۔

1. استوانہ (Cylinder) اس کے دونوں انجام (Ends) برابر اور متوازی دائرے ہوتے ہیں جو ایک گول سطح (Curved surface) سے ملے ہوئے ہوتے ہیں۔ دونوں دائروں کے مرکوز کو ملائے والا فرضی خط استوانہ کا محور کہلاتا ہے۔ (شکل نمبر 3.48)



شکل نمبر 3-48

استوانہ

2. مخروط مستدیر (Cone)

- اس مجسم کا قاعدہ دائرہ ہوتا ہے۔ جو ایک گول سطح (Curved Surface) سے نقطہ راس سے ملا ہوتا ہے نقطہ راس کو دائرہ کے مرکز سے ملائے والا خط محور ہے۔ (شکل نمبر 3.49)



شکل نمبر 3-49

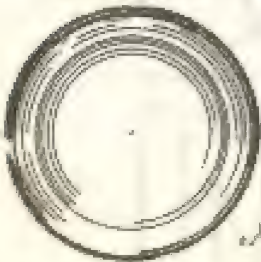
مخروط مستدیر

3 کرہ (Sphere)

مکینہ کی مانند گول مجسم ہے۔ جسے جس طرف سے بھی دیکھیں دائرہ

نظر آئے گا۔ (شکل نمبر 3.50)

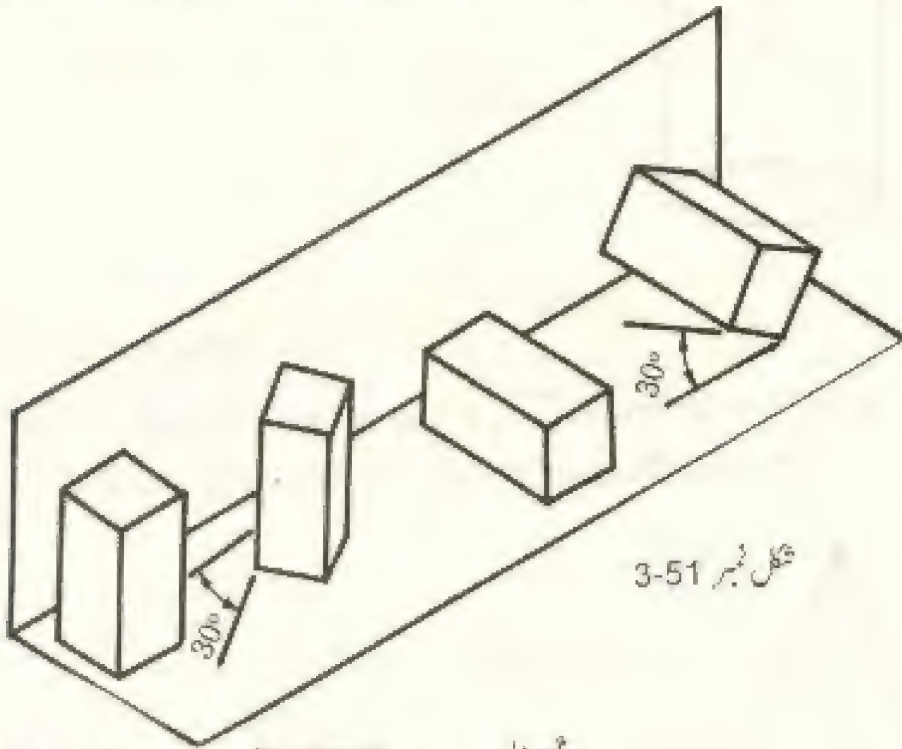
شکل نمبر 3-50



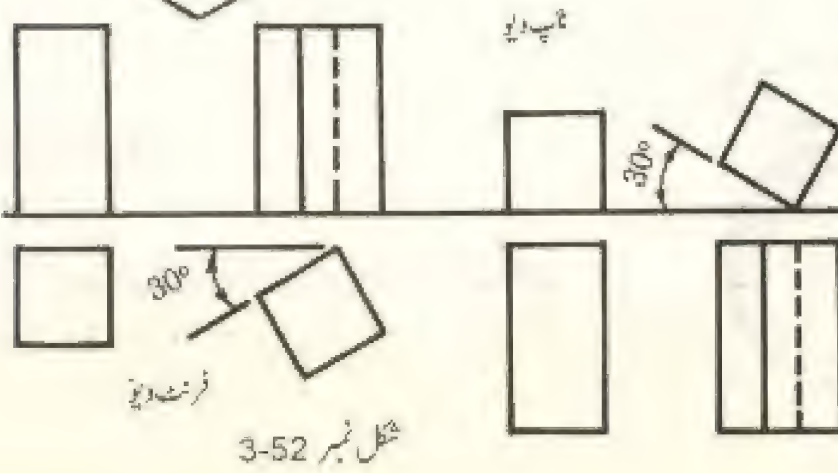
کرہ

ٹھوس اجسام کا آرٹھوگرافک پروجیکشن

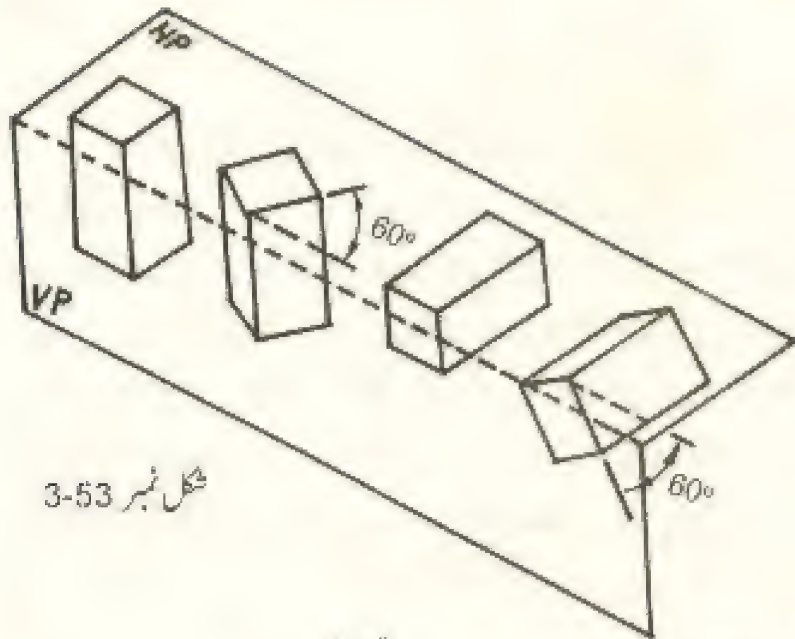
جیومیٹرکل مجسمات کو مختلف حالتوں میں سطح افقی پر رکھا جاتا ہے اور پھر اسی حالت میں ان کے مناظر بنائے جاتے ہیں۔ (شکل نمبر 3.51) میں ایک مربع منشور کی مختلف حالتیں دکھائی گئی ہیں۔ اور (شکل نمبر 3.52) میں ان کے مناظر زاویہ اول میں بنائے گئے ہیں اسی طرح (شکل نمبر 3.53) اور (شکل نمبر 3.54) میں اسی مجسم کی مختلف حالتیں اور زاویہ سوئم میں مناظر بنائے گئے ہیں ان تمام کا بغور مطالعہ کیجئے۔



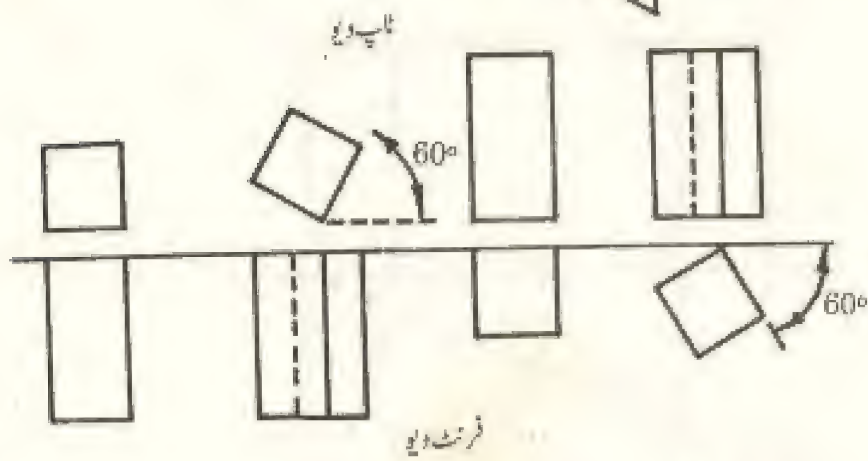
شکل نمبر 3-51



شکل نمبر 3-52



شکل نمبر 3-53

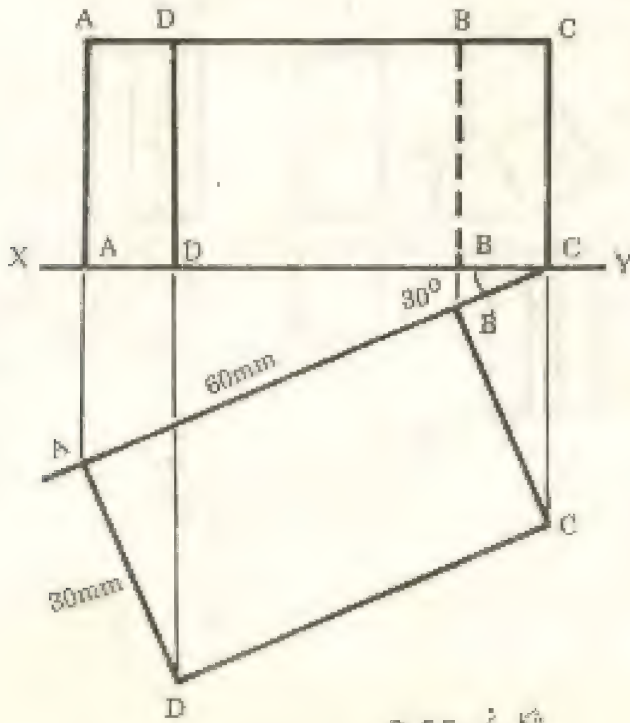


شکل نمبر 3-54

مشق

1. ایک مربع منشور افقی سطح پر اپنے مستطیل پہلو کے بل اس طرح پڑا ہے کہ اس کے لمبے کنارے عمودی سطح کے ساتھ بائیں جانب 30 درجے کا زاویہ بناتے ہیں۔ زاویہ اول میں منشور کا فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بنائیں منشور کی لمبائی 60 ملی میٹر اور مربع کا ضلع 30 ملی میٹر ہے۔ (شکل نمبر 3.55)

حل: XY پر کسی نقطہ سے بائیں طرف 30 درجے کا زاویہ بنائیں۔ مناسب فاصلہ چھوڑ کر $AB = 60$ ملی میٹر قطع کریں۔ AB پر مستطیل $ABCD - 30 \times 60$ مکمل کریں۔ تمام نقاط سے عمودی پروجیکشن کھینچ کر XY کے اوپر 30 ملی میٹر قطع کریں اور شکل کے مطابق فرنٹ ویو مکمل کریں۔ فرنٹ ویو میں منشور کا کنارہ $B'B'$ چھپا ہوا ہو گا اس لئے اسے منقطع خط سے ظاہر کریں گے۔



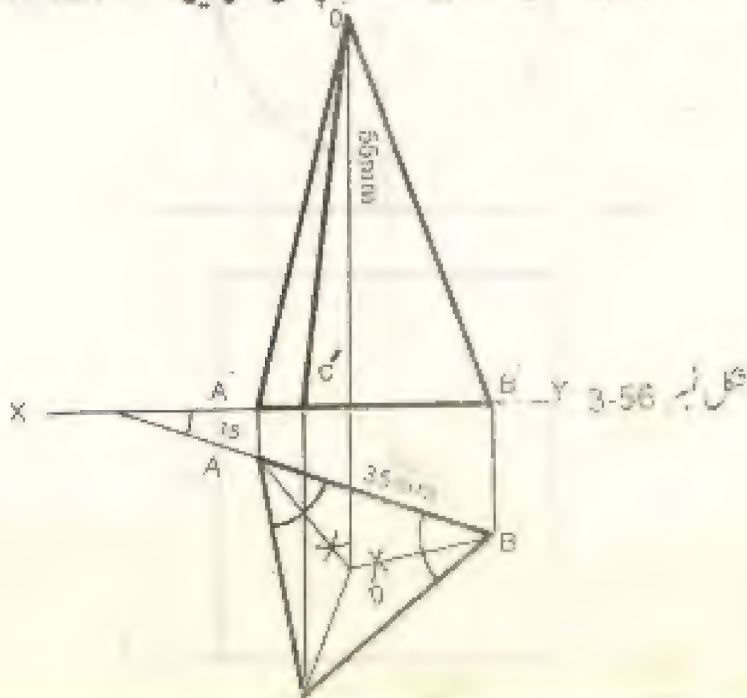
شکل نمبر 3-55

2. ایک مخروط مثلثی مساوی الاضلاع کا فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بنائیں جبکہ مخروط افقی سطح پر عموداً کھڑا ہے اور اس کے قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ دائیں طرف 15 درجے کا زاویہ بناتا ہے۔ مخروط کی بلندی 55 ملی میٹر اور مثلثی قاعدہ کا ایک ضلع 35 ملی میٹر ہے۔ (مثل نمبر 3.56)

حل: XY کے کسی نقطہ پر دائیں طرف 15 درجے کا زاویہ بنائیں۔ $AB = 35$ ملی میٹر لے کر مثلث مساوی الاضلاع ABC مکمل کریں۔ زاویہ A اور زاویہ B کے ٹانف کھینچیں جو ایک دوسرے کو نقطہ O پر قطع کرتے ہیں۔ OC کو ملائیں۔ یہ مخروط کا ٹاپ ویو ہے۔ نقاط CBA اور O سے عموداً پروجیکشن اٹھائیں۔ نقطہ O کے پروجیکشن کو xy کے اوپر 55 ملی میٹر قطع کریں۔ O کو C, B, A سے ملا کر فرنٹ ویو مکمل کریں۔

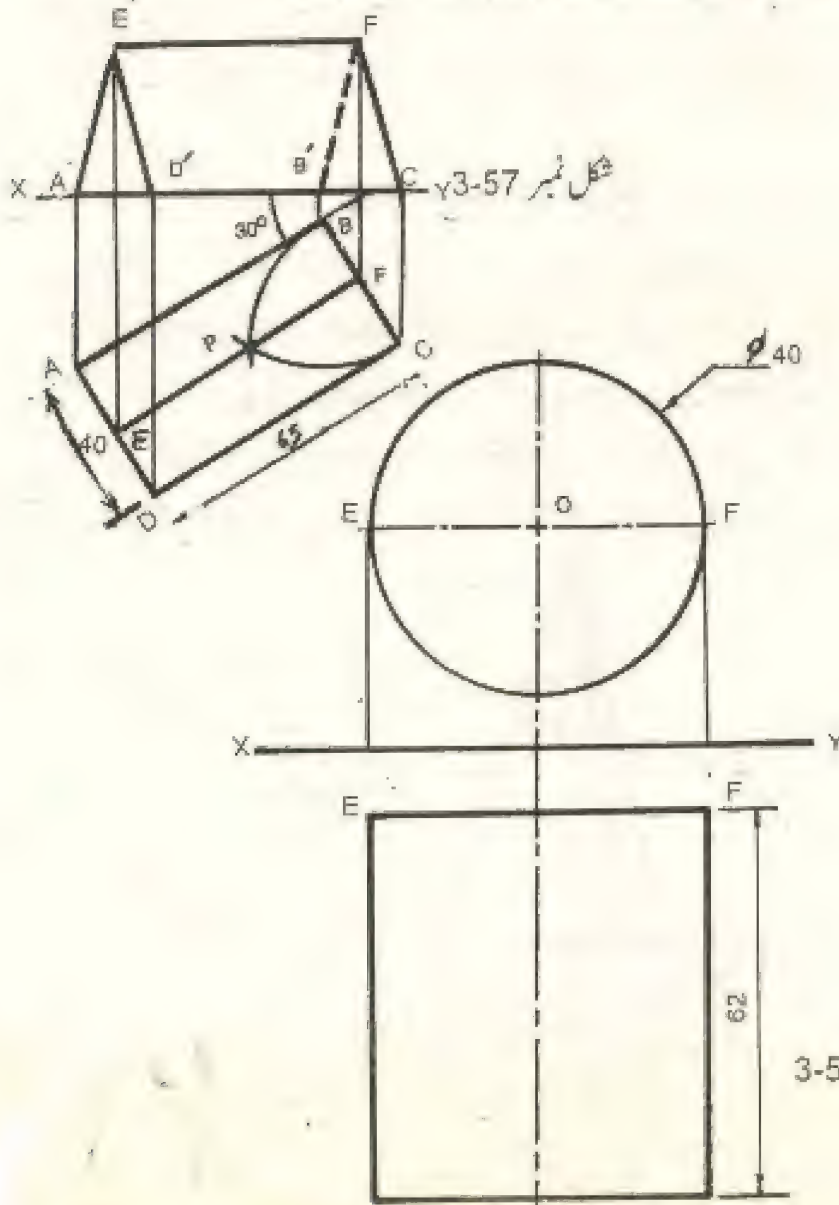
3. ایک مثلثی منشور کی سطح افقی پر مستطیل پیلو کے بل اس طرح لٹایا گیا ہے کہ مستطیل کے لمبے کنارے عمودی سطح کے ساتھ بائیں طرف 30 درجے کا زاویہ بناتے ہیں فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بنائیے۔ منشور کی لمبائی 65 ملی میٹر اور مثلث کا ضلع 40 ملی میٹر ہے۔ (مثل نمبر 3.57)

حل: xy کے نیچے بائیں جانب 30 درجے کا زاویہ بنائیں مناسب فاصلہ پر $AB = 65$ ملی میٹر قطع کریں A اور B پر عمود اٹھا کر ان کی لمبائی 40 ملی میٹر قطع کریں اور DC کو ملائیں۔ CB نصف قطر کی دو قوسیں نقطہ C اور نقطہ B سے لگائیں۔ جو ایک دوسری کو نقطہ P پر قطع کرتی ہیں۔ نقطہ P سے EF متوازی AB



کھینچیں۔ p کے علاوہ تمام نقاط سے عموداً خطوط کھینچیں۔ E اور F کے عمودی خطوط کی xy سے اوپر اونچائی PF کے برابر قلع کریں۔ نقطہ E کو A اور D سے ملائیں۔ اور نقطہ F کو B اور C سے ملائیں۔ خط BF پوشیدہ ہونے کی بنا پر منقوٹ لگایا جائے گا۔

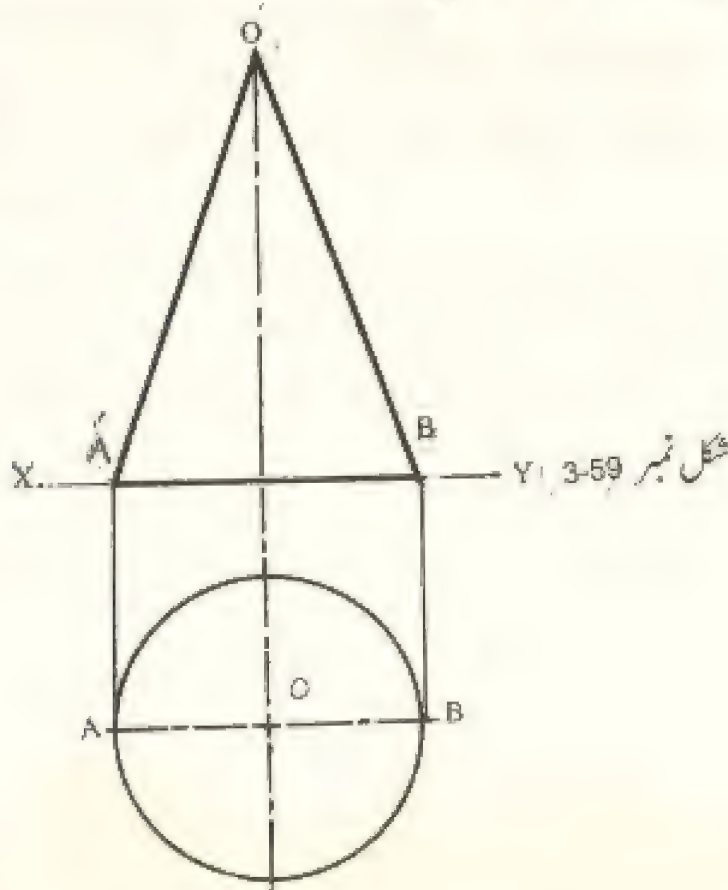
4. ایک استوانہ سطح افقی پر عموداً کھڑا ہے۔ اس کا پروجیکشن زاویہ سوئم میں فرنٹ ویو اور ٹاپ ویو بتائیں استوانہ کا قطر 40 ملی میٹر اور بلندی 62 ملی میٹر ہے۔ (شکل نمبر 3-58)



حل: xy کے اوپر مناسب فاصلہ پر O مرکز سے 40 ملی میٹر قطر کا دائرہ لگائیں۔ دائرہ کا قطر EF متوازی xy کھینچیں۔ نقطہ E, O اور F سے نیچے کی طرف عمودی خطوط کھینچیں۔ اور XY کے نیچے مناسب فاصلہ پر $E'F'$ متوازی XY کھینچیں۔ خط $E'F'$ کے نیچے عمودی خطوط پر استوائیہ کی بلندی 62 ملی میٹر قطع کر کے فرنٹ دیو مکمل کریں۔

5. ایک مخروط متدیر (Cone) سطح افقی پر عموداً کھڑا ہے مخروط کی بلندی 70 ملی میٹر اور دائرہ کا قطر 40 ملی میٹر ہے۔ پروجیکشن زاویہ اول میں فرنٹ دیو اور ٹاپ دیو بنائیے۔ (شکل نمبر 3-59)

حل: xy کے نیچے مناسب فاصلہ پر 40 ملی میٹر قطر کا دائرہ لگائیں۔ دائرہ کا قطر AB متوازی xy کھینچیں۔ A, B اور O سے عمودی پروجیکشن کھینچیں۔ O کے پروجیکشن کی بلندی xy کے اوپر 70 ملی میٹر قطع کریں۔ O' کو A' اور B' سے ملائیں۔



شکل نمبر 3-59

سوالات

1. 5 ملی میٹر برابر 1 سینٹی میٹر (1:2) کا سادہ پیمانہ بنائیے جس پر 8 سینٹی میٹر کا فاصلہ سینٹی میٹر اور ملی میٹر میں پڑھا جائے نیز اس پیمانہ پر 6 سینٹی میٹر اور 4 ملی میٹر کا فاصلہ ظاہر کیجئے۔
2. 3 سینٹی میٹر برابر ایک میٹر کا وتری پیمانہ بنائیے جس پر میٹر، ڈیسی میٹر اور سینٹی میٹر چھ جائیں۔ نیز اس پیمانہ پر ایک میٹر اور 55 سینٹی میٹر کا فاصلہ ظاہر کیجئے۔
3. ایک منشور مخمسی کا فرنٹ دیو اور ٹاپ دیو بنائیں جبکہ منشور اپنے مخمسی پہلو کے بل افقی سطح پر اس طرح کھڑا ہے کہ اس کے قاعدہ کا ایک کنارہ عمودی سطح کے ساتھ دائیں جانب 30 درجے کا زاویہ بناتا ہے۔ محس کا ضلع 35 ملی میٹر اور منشور کی بلندی 60 ملی میٹر ہے۔
4. ایک مخروط مربع کا فرنٹ دیو اور ٹاپ دیو بنائیں جبکہ مخروط سطح افقی پر عموداً کھڑا ہے اور اس کے قاعدہ کا ایک ضلع عمودی سطح کے ساتھ دائیں جانب 15 درجے کا زاویہ بناتا ہے۔ مربع کا ضلع 40 ملی میٹر اور مخروط کی بلندی 65 ملی میٹر ہے۔
5. ایک مربع منشور اپنے مربع قاعدہ پر عموداً کھڑا ہے اور قاعدہ کے دو کنارے عمودی سطح کے متوازی ہیں۔ ٹاپ دیو میں مربع کے ایک عمودی اور ایک افقی خط کو درمیان سے ملا کر کٹ دیا گیا ہے۔ فرنٹ دیو میں تراش ظاہر کریں مربع کا ضلع 40 ملی میٹر اور منشور کی بلندی 55 ملی میٹر ہے۔

باب 4

پلان (Plan) کا خاکہ تیار کرنا

بلڈنگ ڈرائنگ دوسری چیزوں کی طرح آرٹھوگرافک پروجیکشن (Orthographic Projection) کے اصول پر ہی بنائی جاتی ہے۔ عام طور بلڈنگ کی پلاننگ بہت بڑی ہوتی ہے۔ اس لئے ان کی ڈرائنگ (خاکہ) ہمیشہ چھوٹے سکیل پر بنائی جاتی ہے۔ بلڈنگ کے رخ کے حساب سے اس ڈرائنگ کو نام دیا جاتا ہے۔

مثلاً

سامنے والا (Front Elevation) یہ وہ رخ ہے۔ جو کہ سڑک سے نظر آتا ہے۔

پچھے والا رخ (Rear Elevation) یہ وہ رخ ہے۔ جو پچھلی طرف سے نظر آتا ہے۔

ایک طرف والا رخ (Side Elevation) یہ وہ رخ ہے۔ جو کہ ایک طرف سے نظر آتا ہے۔ یعنی

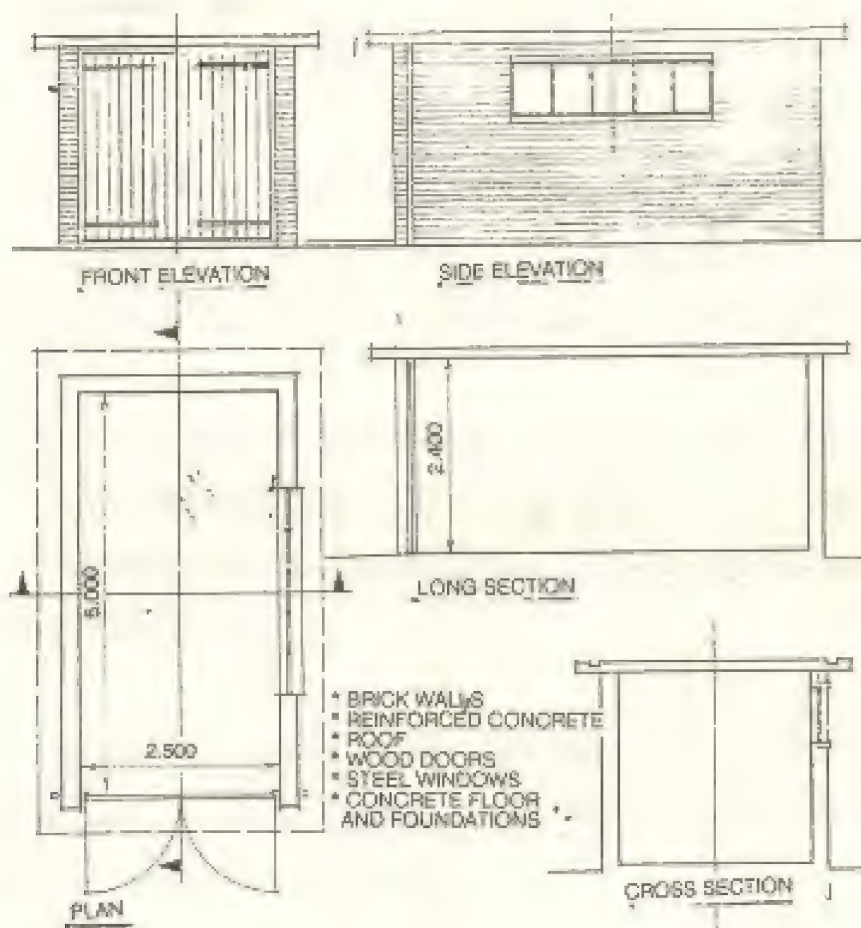
دائیں یا بائیں طرف کا رخ۔

فرنٹ الیویوشن (Front Elevation) اور پچھت کا خاکہ (Rear Plan) صرف اس عمارت (بلڈنگ) کے باہر کی بناوٹ ظاہر کرتا ہے اور دوسرے خاکے اور سیکشن (Section) گہروں کی پلاننگ اور دوسری تفصیلات کے بارے میں معلومات فراہم کرتے ہیں۔

نقشہ سطح (Plan)

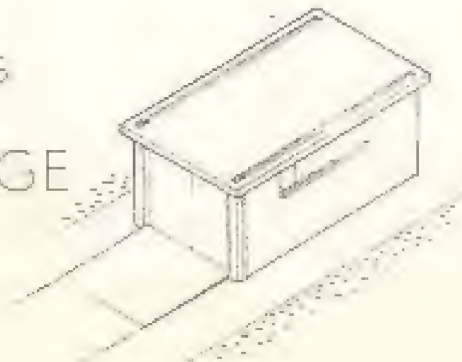
اگر ایک افقی سطح دروازے اور کھڑکیوں سے گزرتی ہوئی ایک تار دو میٹر کی بلندی پر اس عمارت کو کاٹے تو اوپر سے جو شکل نظر آئے گی اسے Plan یا نقشہ سطح کہتے ہیں۔ اگر ہم کسی عمارت کے لئے نقشہ سطح بنانا چاہتے ہیں تو ہمیں یہ خیال کرنا ہو گا کہ اس کو ایک افقی سطح (Horizontal Plane) سے کاٹا جا رہا ہے جو کہ دروازے اور کھڑکیوں سے گزر رہی ہے۔ اور عمارت کا اوپر کا حصہ اتار دیا گیا ہو۔ اور نیچے والے حصے

کا خاکہ (Projection) بنایا جائے تو جو شکل بنے گی وہ اس کا (Plan) نقشہ مسلح ہو گا۔ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔



SCALE DRAWING
OF A
SMALL GARAGE

1 : 100



یکشن بنانے کے لئے عمودی کاٹنے والی سطح کو ذہن میں رکھنا ہو گا۔ جس سے ہمیں اس کی تعمیراتی تفصیلات وغیرہ کے بارے میں معلومات حاصل ہوتی ہیں۔ مثلاً "فرش سے چھت کی اونچائی۔ سیڑھیوں وغیرہ کی پوزیشن، کھڑکیاں، روشندان وغیرہ وغیرہ۔

اگر ہم یہ تصور کریں کہ ایک عمارت کو عمودی سطح سے کاٹا گیا ہے۔ اور سامنے کا حصہ کاٹ کر علیحدہ کر دیا گیا ہے تو باقی ماندہ حصہ کی پوزیشن سے ہمیں مطلوبہ تفصیلات حاصل ہو سکیں گی۔ جس کو ہم یکشن کے نام سے پکارتے ہیں۔

دیواروں کی موٹائی

دیواروں کی موٹائی اینٹوں کی تعداد کے حساب سے رکھی جاتی ہے۔

آجکل جو اینٹیں بازار میں دستیاب ہیں ان کا معیاری سائز $3 \times 4 \frac{1}{2} \times 9$ تصور کیا جاتا ہے۔

اینٹ کو یا تو 9 لمبائی کے رخ یا $4 \frac{1}{2}$ چوڑائی کے رخ رکھا جاتا ہے۔

اسی طرح اگر ایک اینٹ موٹائی کی دیوار بنائی ہو تو اس کا سائز 9 ہو گا۔

اب اسی طرح اگر دیوار ڈیڑھ اینٹ کی بنائی ہو تو اس کی موٹائی $9 + 4 \frac{1}{2} = 13 \frac{1}{2}$ ہو گی۔ اسی طرح 2 اینٹ کی دیوار کی موٹائی $9 + 9 = 18$ ہو گی۔

اسی طرح آدھی اینٹ کی دیوار کی موٹائی $9 + \frac{9}{2} = 10 \frac{1}{2}$ ہو گی۔

عام عمارتوں میں دیواروں کی موٹائی $9, 4 \frac{1}{2}, 13 \frac{1}{2}$ اور 18 (مخصوص حالت میں) رکھی جاتی ہے دیواروں کی موٹائی عمارت کی مناسبت اور مقاصد اور زمینی خاصیتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے مقرر کی جاتی ہے۔

دیوار سطح زمین پر ہی نہیں بنائی شروع کی جاتی بلکہ اس کے لئے اس کی بنیاد کا ہونا ضروری ہوتا ہے اور بنیاد سطح زمین کے نیچے رکھی جاتی ہے۔ تاکہ دیوار کے بوجھ کو بنیاد کے ذریعے زمین پر پھیلا دیا جاسکے۔

ایک دیوار کا تفصیلی نقشہ ذیل میں دیا گیا ہے جس میں اس کے مختلف حصوں کی وضاحت کی گئی ہے۔

بنیاد میں اینٹوں کی چٹائی (Brick Work in Foundation)

یہ دیوار کا وہ حصہ ہے جو کہ بنیاد کی اوپر والی سطح اور غیر جاذب سطح (نمی کو روکنے والی سطح) کی چلی سطح کے درمیان ہوتی ہے۔ اس چٹائی کو سینٹ میں کیا جاتا ہے۔ تاکہ اس حصے کی اینٹیں مضبوطی سے اپنی جگہ پر صحیح پکڑ میں رہیں۔ عمارت کی بنیاد کو سب سٹرکچر (Sub Structure) بھی کہا جاتا ہے۔

(نمی سے بچاؤ والی سطح) D.P.C. (Damp Proof Course)

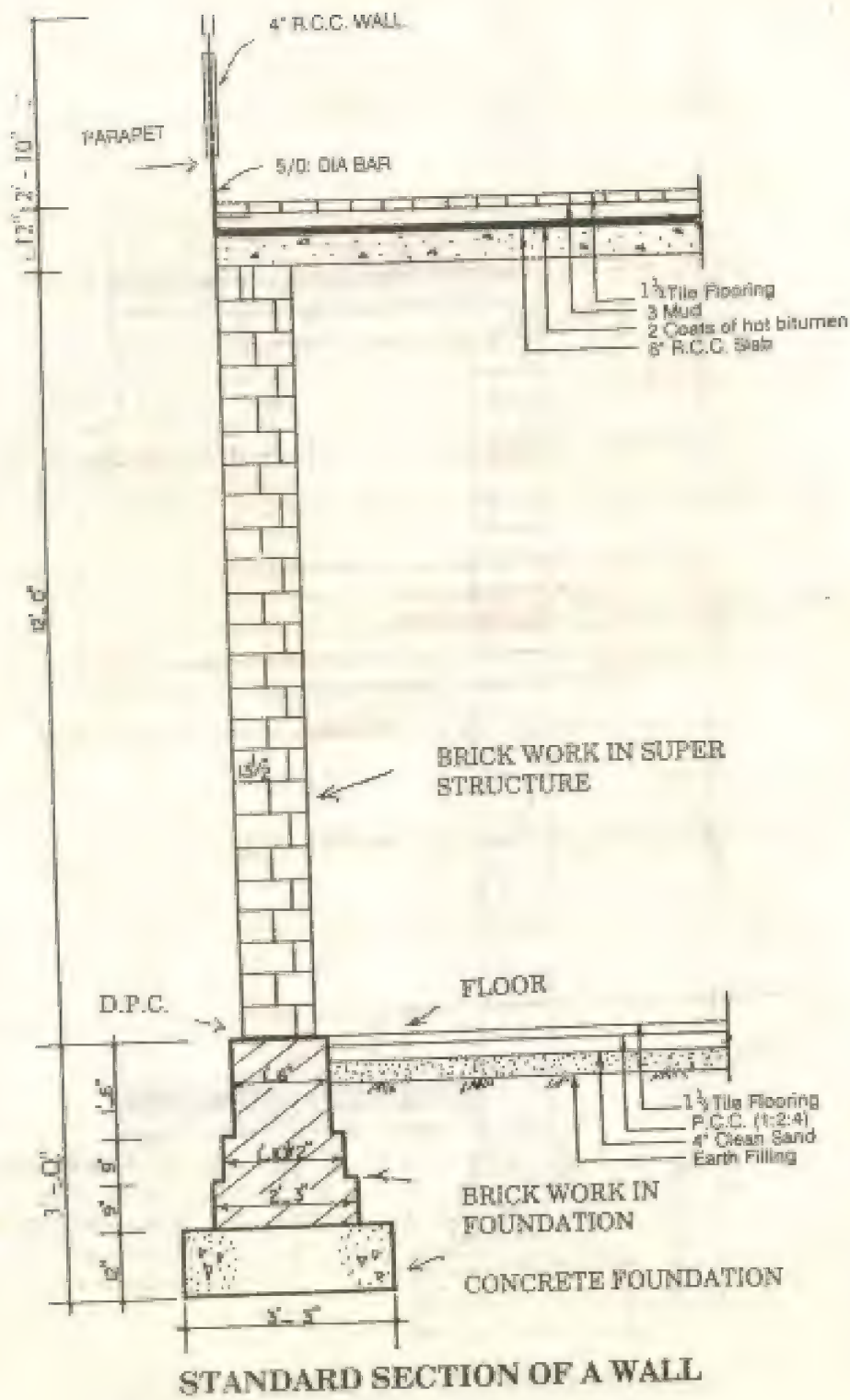
D.P.C. 'بجری' سینٹ اور ریت کے مرکب کی تقریباً ۱-۲ موٹی تہہ ہوتی ہے جو عمارت کی تمام بنیادی دیواروں پر سطح زمین سے ایک تا دو فٹ اونچائی پر بچھائی جاتی ہے۔ یہ تہہ زمین کی نمی کو دیواروں پر اثر انداز ہونے سے روکتی ہے۔

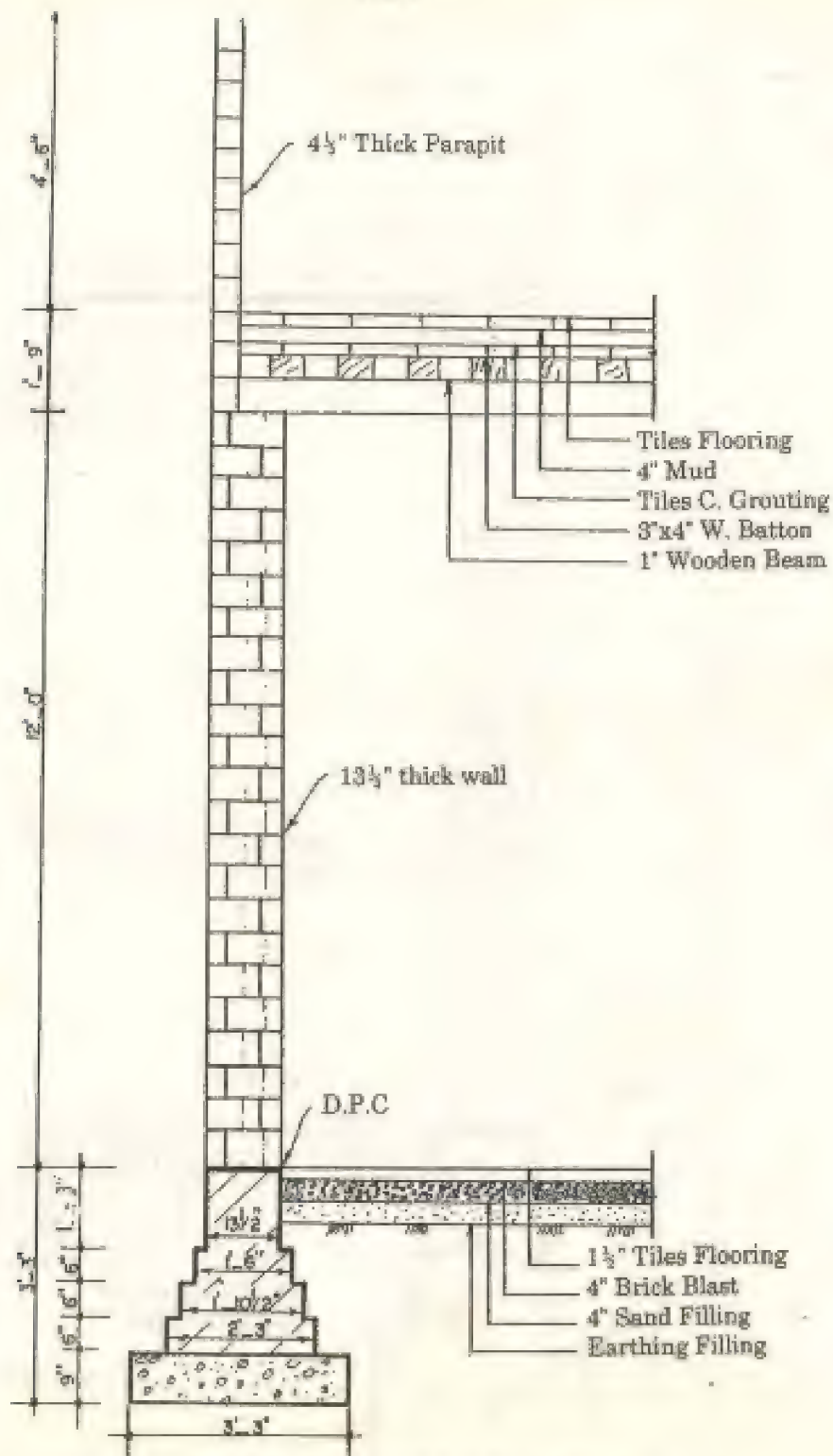
(Brick work in Super Structure)

فرش سے لے کر چھت تک اینٹوں کی چٹائی کو (Brick Work in Super Structure) کہتے ہیں۔

پیرا پیٹ (Parapet)

چھت کے اوپر ملحقہ دیوار کی اونچائی جو کہ دیوار کو بارش کے پانی سے محفوظ رکھتی ہے۔ اسے (Parapet) کہتے ہیں۔

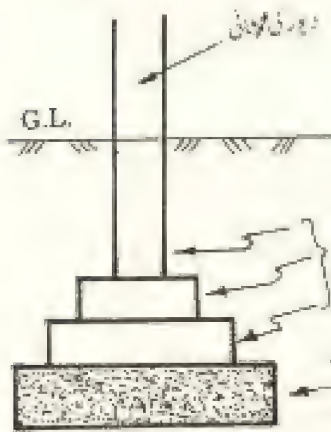




STANDARD SECTION OF A WALL

دیوار کی بنیاد کا خاکہ (Plan) تیار کرنا

دیوار کی بنیاد کے لئے خاکہ تیار کرنے کے لئے مندرجہ ذیل تفصیلات کا ہونا از حد ضروری ہے۔



1. دیوار کی موٹائی۔

2. سطح زمین کا نشان (Ground Level)

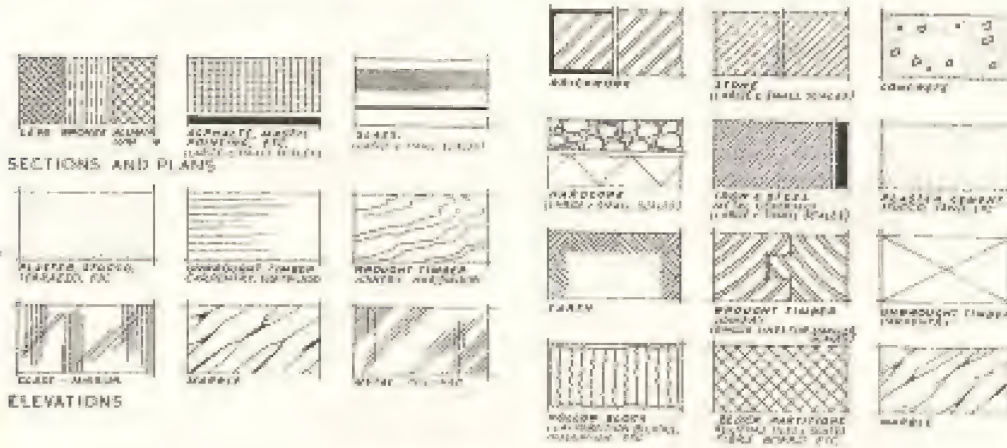
3. سطح زمین سے اینٹوں کی چٹائی کی گہرائی۔

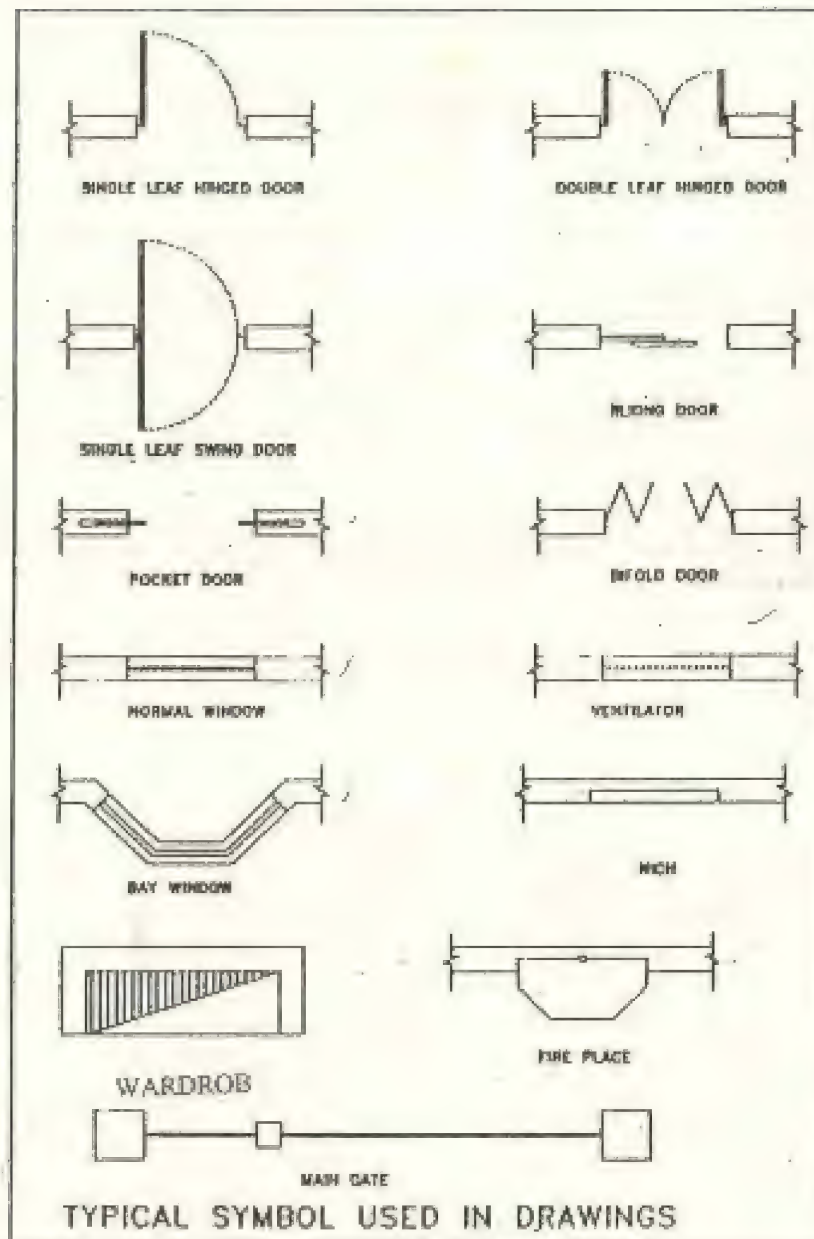
4. زیر زمین اینٹوں کی چٹائی کی چوڑائی اور گہرائی۔

5. بنیاد میں کنکریٹ کی پائش چوڑائی و گہرائی۔

تعمیراتی نقشہ کشی میں استعمال ہونے والی علامات

(Symbols in Building Drawing)





عملی کام:

ایک 8 فٹ لمبی دیوار کی بنیاد کے لئے نقشہ تیار کریں جس میں بنیاد کی چوڑائی چٹائی کی ضخیم اور آخر میں دیوار کی موٹائی ظاہر کریں۔

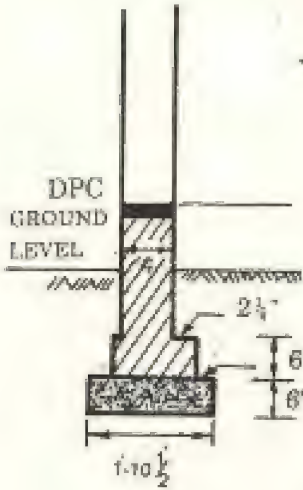
ضروریات :- دیوار کا کراس سیکشن یعنی دیوار کی تفصیلات۔

دیئے گئے کراس سیکشن سے ہمیں مندرجہ ذیل تفصیلات معلوم ہو سکتی ہیں۔

1. دیوار کی موٹائی = 9

2. سطح زمین کا نشان = بنیاد کی چلی سطح سے 2 فٹ اوپر۔

3. سطح زمین سے اینٹوں کی چٹائی کی گہرائی = $1\frac{1}{2}$



4. زیر زمین اینٹوں کی چٹائی کی تہوں کی چوڑائی و گہرائی۔ دیوار 9" موٹی

پہلی تہ کی چوڑائی 1.1 موٹائی 6"

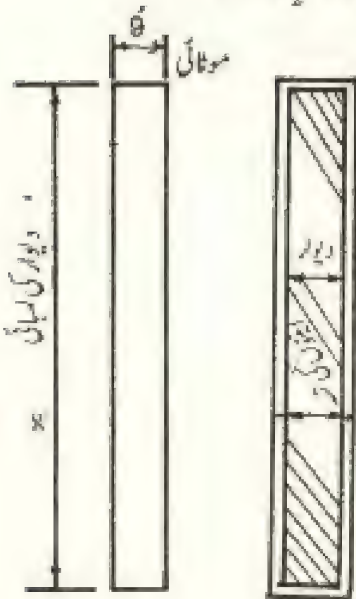
5. بنیاد میں کنکریٹ کی پائنٹس چوڑائی 9" $1' - 10\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4} + 2\frac{1}{4} + 9$

(دیکھئے بنیاد کا کراس سیکشن)

سکیل - بنیاد کے سیکشن کے لئے عام طور پر $1 = 4$ یا $1 = 2$

یا 1:50 کی سکیل کا انتخاب کیا جاتا ہے۔ تاکہ

مختلف حصوں کو زیادہ واضح طور پر دکھایا جاسکے۔



بنیاد کے خاکہ کے لئے عمل

1. کیل کے مطابق دیوار کی موٹائی اور اس کی لمبائی کے مطابق مستطیل بنائیں۔ 8 x 9
2. دیوار کے کراس سیکشن سے دیوار کے نیچے پہلی اینٹوں کی تہ کی موٹائی اور لمبائی (دیوار کی لمبائی + دونوں طرف بڑھے ہوئے شکلوں) کے برابر پہلی مستطیل کے گرد دوسری مستطیل بنائیں۔

$$\text{چوڑائی} = 9 + 2 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{4} + 1 - \frac{1}{2} = 10\frac{1}{2}$$

$$\text{لمبائی} = 8 + 2 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{4} = 8\frac{1}{2}$$

دیوار کا کراس سیکشن دیکھنے سے معلوم ہو گا کہ بنیاد میں دیوار کے نیچے اینٹوں کی چٹائی کی صرف ایک تہ موجود ہے۔ اور اس کے نیچے کنکریٹ کی ایک موٹی سی تہ یا سلیب موجود ہے۔ اس سلیب کا بنیاد میں نقشہ مسطح بنانا ہے۔

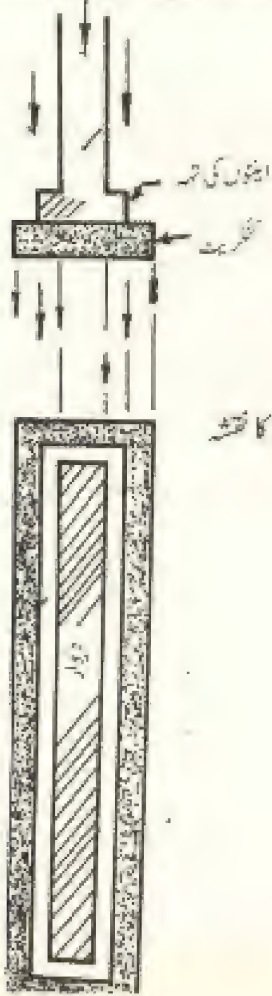
3. کنکریٹ کی تہ کا بنیاد میں نقشہ بنانے کے لئے اس کی چوڑائی اور لمبائی کی قیمت معلوم کریں۔

چوڑائی = اینٹوں کی تہ جو کہ اس کے اوپر موجود ہے۔
اس کی چوڑائی + دونوں طرف شکلوں کی چٹائش۔

$$10\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} + 1 - 1\frac{1}{2}$$

$$\text{لمبائی} = 8\frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} + 4\frac{1}{2} + 8 - 4\frac{1}{2}$$

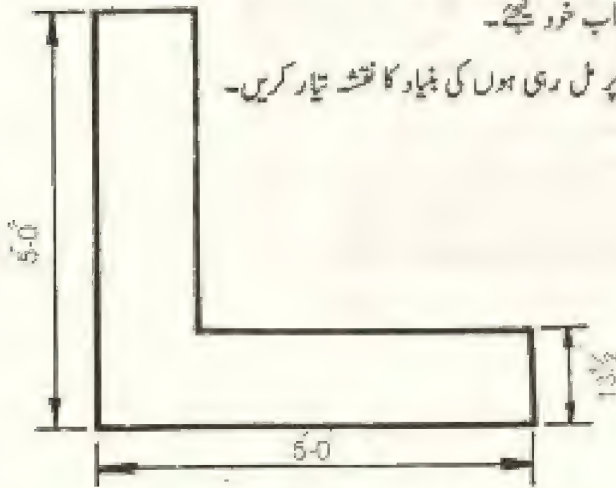
13 $\frac{1}{2}$ کی دو دیواریں جو زاویہ قائمہ پر آپس میں مل رہی ہوں ان کی بنیاد کا نقشہ تیار کریں۔



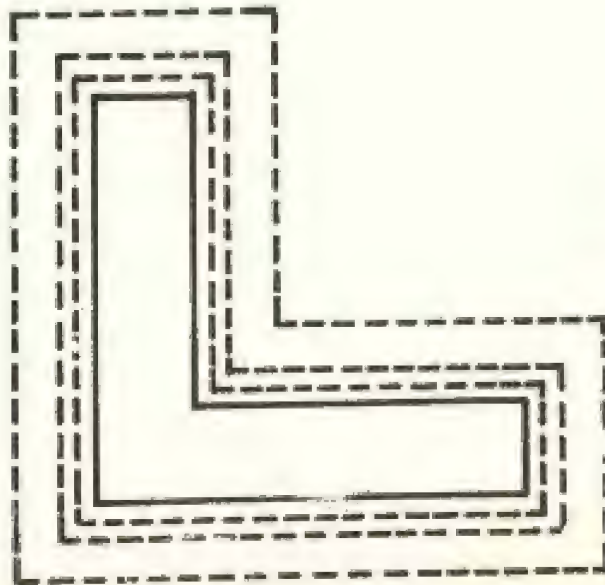
ضروریات دی ہوگی جو کہ ایک دیوار کا خاکہ تیار کرنے کے لئے درکار ہوتی ہیں۔
دیواروں کی موٹائیوں کو مد نظر رکھتے ہوئے اور ان کے Steps کی پیمائش کے لحاظ سے خاکہ تیار کریں۔ جیسا
کہ ایک دیوار کے لئے تیار کیا جاتا ہے مثال کے لئے نقشہ تیار کر کے دکھایا گیا ہے۔

سوالات

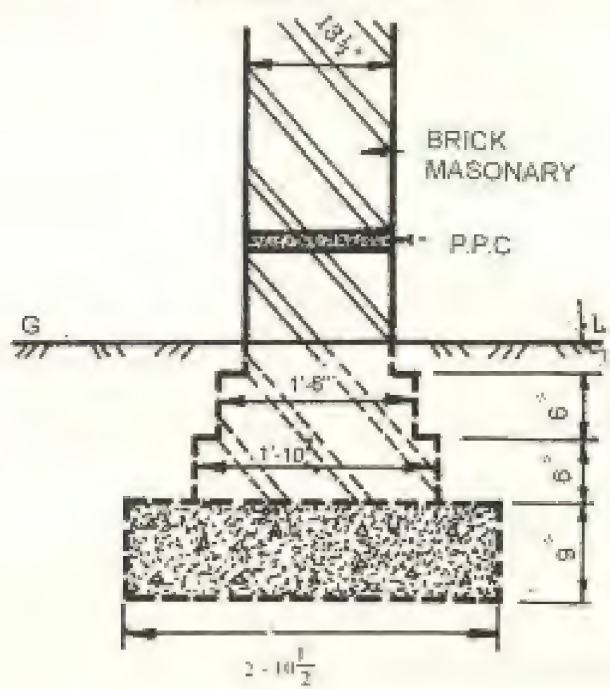
1. ایک 10 فٹ لمبی دیوار کی بنیاد کے لئے نقشہ تیار کریں جس میں بنیاد کی چوڑائی چٹائی کی حصیں اور آخر
میں دیوار کی موٹائی ظاہر کریں۔ پیمانہ کا انتخاب خود کیجئے۔
2. 9 فٹ کی دو دیواریں جو آپس میں زاویہ قائمہ پر مل رہی ہوں کی بنیاد کا نقشہ تیار کریں۔



FOUNDATION PLAN OF
WALLS MEETING AT 90°



TYPICAL X-SECTION



باب 5

حروف نویسی

(Lettering)

لکھائی صاف اور یکساں قسم کی ہونی چاہئے۔ لکھائی ذرا ترچھی بھی کی جاسکتی ہے۔ لکھائی اونچائی میں 5 ملی میٹر سے زیادہ نہیں ہونی چاہئے۔ اس سے زائد موٹائی یا اونچائی کی لکھائی ڈرائنگ کو بد نما بنا دیتی ہے۔ لکھائی میں تمام حروف اور ہندسوں کا ایک ہی طرز تحریر رکھنا چاہئے۔ اگر لکھائی میں سیٹ سکوائر استعمال کرنے کی ضرورت ہو تو اس کے لئے استاد کی رہنمائی حاصل کریں۔ ٹیکنیکل ڈرائنگ میں لکھائی کی خوبصورتی اتنی اہمیت نہیں رکھتی جتنا کہ اس کا صحیح اور پڑھنے کے قابل ہونا اہمیت رکھتا ہے۔ لکھائی میں گائیڈ لائن کم سے کم موٹی رکھنی چاہئے کنسٹرکشن لائن سے بھی کم۔

یاد رہے کہ لکھائی آپ کی شخصیت کی آئینہ دار ہوتی ہے اچھی لکھائی اور صاف ستھری لکھائی۔ اچھی شخصیت ظاہر کرتی ہے وضاحت کے لئے دی گئی شکل ملاحظہ ہو۔ (شکل نمبر 5.1)

شکل نمبر 5.1

100	
70	
STUDENT'S NAME	DRG. NO.
DATE:	CLASS:
30	15

رسمی حروف نویسی (Conventional Lettering)

ڈرائنگ کو ظاہر کرنے کے لئے اس پر لکھائی ضروری ہوتی ہے۔ تاکہ معلوم ہو سکے کہ وہ کس مقصد کو ظاہر کرتی ہے اور وہ کس کے متعلق ہمیں معلومات فراہم کرتی ہے۔ مختلف پہلوؤں کی ڈرائنگ کا مقصد یہ ہوتا ہے کہ اس سے زیادہ سے زیادہ معلومات حاصل ہو سکیں۔ ڈرائنگ پر صرف اس قسم کی لکھائی ہونی چاہئے۔ کہ اس سے باقاعدہ معلومات حاصل ہو سکیں۔

ڈرائنگ احتیاط سے تیار کرنی چاہئے اور اس پر حروف صحیح طور پر لکھنے چاہئیں۔ (شکل نمبر 5.2)

A B C D E F G H I J

K L M N O P Q R S

T U V W X Y Z

No 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

ROOF PLAN

شکل نمبر 5-2

**BUILDING CONSTRUCTION
STYLE ALPHABET**

لائن ورک اور حروف کی لکھائی ڈرائنگ کی تکنیک یا فن ہوتا ہے۔ حروف و ہندسے واضح اور خوشنما تحریر کرنے چاہیں۔ سول ڈرائنگ یا بلڈنگ میں استعمال میں آنے والے تمام حروف کو تھک سائیکل اور سنگل سٹروک میں ہوتے ہیں اور دستی لکھے جاتے ہیں۔

بلڈنگ ڈرائنگ میں حروف و ہندسوں کو عموداً یا 60° (ساتھ درجہ) کے زاویہ پر لکھا جاتا ہے اس میں صرف بڑے حروف استعمال ہوتے ہیں۔

حروف کا سائز اس کی اونچائی کی نسبت سے رکھا جاتا ہے۔ جو کہ 2, 3, 4, 6, 8, 10 ملی میٹر ہوتا ہے۔ عام حروف کی چوڑائی، اونچائی کی نسبت سے دو تہائی رکھی جاتی ہے۔ مگر ایسے حروف جو کہ کافی چوڑے ہوتے ہیں۔ مثلاً "M اور W ان کی چوڑائی تقریباً اس کی اونچائی کے برابر رکھی جاتی ہے۔

حروف اور ہندسوں کی لائنوں کی موٹائی حروف کی اونچائی کا بیسواں حصہ رکھی جاتی ہے۔ ہر فقرہ کا پہلا حرف جو کہ بڑا ہوتا ہے اس کی چوڑائی عام حروف کی اونچائی سے تقریباً تیسرا حصہ زیادہ رکھی جاتی ہے۔

پیمائش کا اندراج: (Dimensioning)

(Dimensioning) کسی ڈرائنگ یعنی خطوط۔ دائرے یا مختلف اشکال کی پیمائش ظاہر کرنے کے لئے کی جاتی ہے۔

ٹیکنیکل ڈرائنگ میں پیمائش کا اندراج نہایت اہم ہوتا ہے۔ ڈرائنگ بذات خود کسی چیز کی شکل و صورت کو ظاہر کرتی ہے۔ لیکن پیمائش کا اندراج اس کے سائز کو ظاہر کرتا ہے۔ کوئی بھی چیز اس وقت تک تیار نہیں کی جاسکتی جب تک کہ اس کے سائز کے بارے میں علم نہ ہو۔

پیمائش کا اندراج کرنا اس قدر سہل نہیں ہوتا جتنا خیال کیا جاتا ہے۔ پیمائش کے اندراج میں سب سے ضروری بات یہ ہے کہ اسے آسان سے آسان طریقہ پر کیا جائے۔ زائد پیمائشیں درج کرنے سے ڈرائنگ کے سمجھنے میں غلط فہمی ہو سکتی ہے۔

پیمائش کے اندراج کے لئے ایک دفعہ جو طریقہ اختیار کیا جائے پوری ڈرائنگ میں ہمیشہ وہی طریقہ رکھنا چاہئے کیونکہ بار بار طریقہ تبدیل کرنے سے غلطی کا امکان ہو سکتا ہے۔

پیمائش درج کرنے کے لئے جو لائن لگائی جائے اس کی موٹائی تعمیری خط کے برابر ہی رکھیں۔

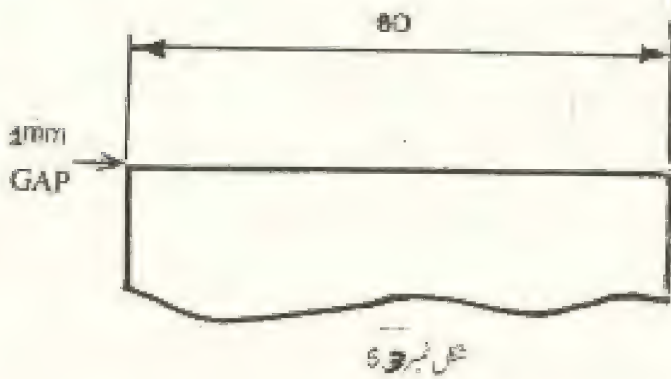
عام طور پر یہ عادت اختیار کی جاتی ہے۔ کہ ڈرائنگ کی (Out line) اور (Dimension Line) پیمائش والی لائن کی موٹائی ایک جیسی رکھی جاتی ہے اس قسم کی عادت سے ہر حالت میں بچنا چاہئے۔

پیمائش کا اندراج اگر بھدے پن سے کیا جائے تو وہ ڈرائنگ کا ستیاناس کر دیتی ہے۔ اور اس ڈرائنگ کا پڑھنا مشکل بنا دیتی ہے۔

ذیل میں چند بنیادی اصول جو کہ پیمائش کے اندراج میں استعمال ہوتے ہیں۔ کو اشکال سے واضح کیا گیا ہے۔

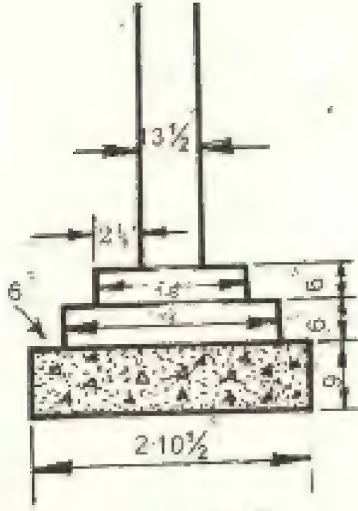
پیمائش اور پروجیکشن لائن باریک رکھیں۔
پیمائش کا اندراج ڈائنیشن لائن کے اوپر درمیان میں کریں۔
سب سے بڑی پیمائش باہر اور چھوٹی پیمائش اندر کی طرف درج کریں۔

کیونکہ اگر انہیں اتنا ہی موٹا بنایا جائے جتنا کہ ڈرائنگ ورک ہے تو اس سے غلط فہمی ہو سکتی ہے۔ شکل سے مختلف خطوط کی پیمائش اور ان کے نام ظاہر کئے گئے ہیں۔ شکل نمبر 5.3



ایک سادہ عمارت کی بنیاد کا خاکہ

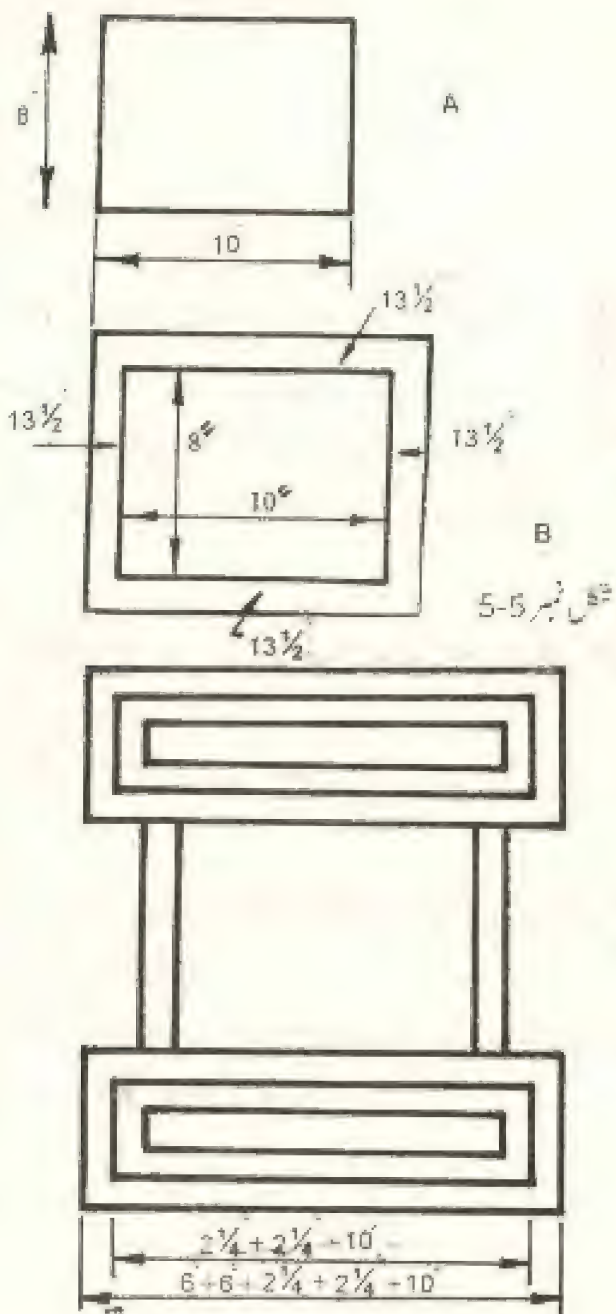
عملی کام:

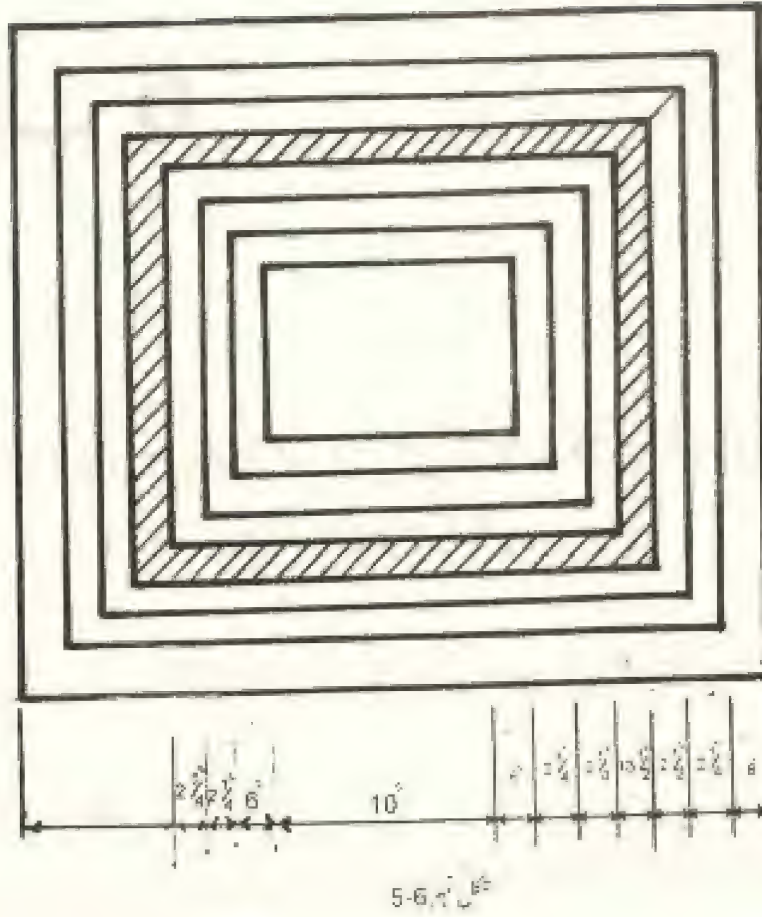


شکل نمبر 5-4

ایک کمرہ کی بنیاد کے لئے خاکہ تیار کریں۔
ایک کمرہ 10x8 کے لئے 13 1/2 موٹائی کی دیواروں اور دیے
گئے کراس سیکشن کے مطابق بنیاد کا خاکہ تیار کریں۔ شکل نمبر 5.4
سب دیواروں کا کراس سیکشن یہی ہے۔
کمرہ کی دی گئی پیمائش سے مراد اس کمرہ کی اندرونی پیمائش ہے۔
بنیاد کے لئے خاکہ تیار کرنے کے لئے حسب ذیل عمل کریں۔

1. ایک مستطیل سکیل (1-2) کے مطابق بنائیں۔ جس کا ایک ضلع 8 فٹ اور دوسرا ضلع 10 فٹ ہو۔ (شکل نمبر 5.5A)
2. اس مستطیل کے گرد دوسری مستطیل بنائیں جو کہ دیواروں کی موٹائی کو ظاہر کر دے۔ (شکل نمبر 5.5B)
3. لمبائی کے رخ والی دیواروں کی بنیاد کے لئے دیواروں کے کراس سیکشن کے مطابق خاکہ تیار کریں۔ (شکل نمبر 5.5C)
4. چوڑائی کے رخ یعنی چھوٹی دیواروں کی بنیادوں کے لئے اب خاکہ تیار کریں۔ نمونہ کے طور پر اشکال بنا دی گئی ہیں۔ (شکل نمبر 5.5D)





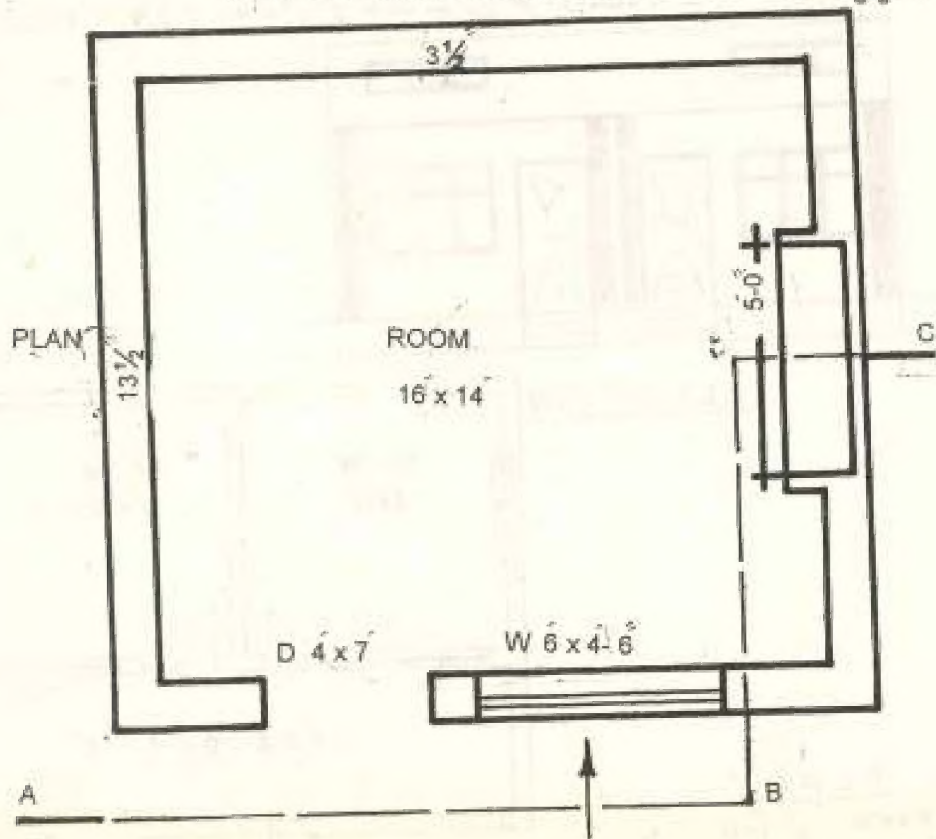
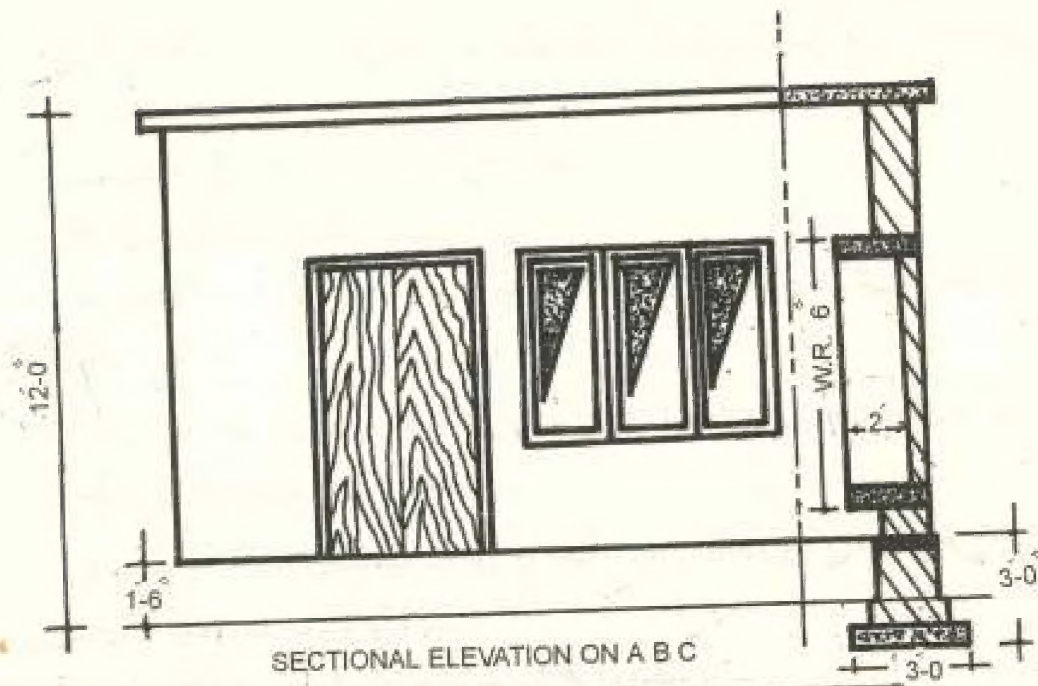
باب 6

ایک کمرہ کا خاکہ تیار کرنا، اور اس میں دروازہ کھڑکی، الماری اور
روشنندان ظاہر کرنا۔

1. خاکہ تیار کر کے دروازے، کھڑکی الماری اور روشنندان کی علامتوں کو مد نظر رکھتے ہوئے نشاندہی کی گئی
ہے۔
نقشہ بنا کر دکھایا گیا ہے۔

سب سے پہلے دیواروں کا پلان بنائیں اور اس کے بعد اس میں دروازے کھڑکی اور الماری کی مناسب
نشانیوں سے پلان میں اضمیں ظاہر کریں۔

سامنے کے رخ کے لئے دیواروں سے (Projections) اوپر کی طرف کھینچیں اور کمرے کی اونچائی کے
لحاظ سے دیوار کی اونچائی ظاہر کریں۔ سامنے سے ”تیر“ کے نشان کے رخ دیکھنے سے دروازہ اور کھڑکی بھی
Elevation میں نظر آئیں گے۔ جو کہ بنائے گئے نقشے میں دکھایا گیا ہے۔



2. ایک مکان کا نقشہ تیار کرنا۔ جس میں دو کمرے سامنے برآمدہ۔ اس میں دروازے۔ کھڑکیوں اور الماری کو ظاہر کرنا۔

مکان کے سامنے کا رخ Front Elevation بھی تیار کرنا۔

مکمل نقشہ تیار کر کے دکھایا گیا ہے۔

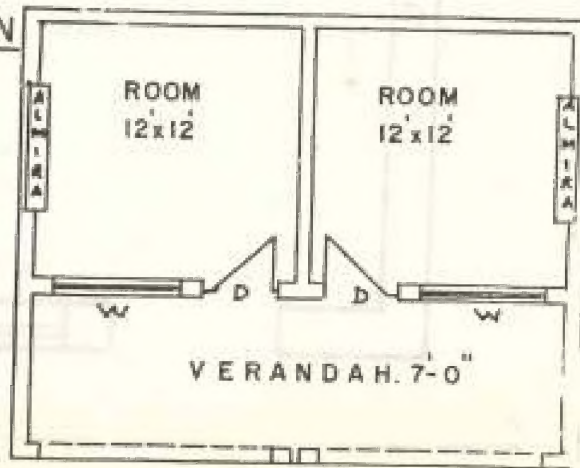
سب سے پہلے دیواروں کا پلان جیسا کہ ایک کمرہ کے لئے تیار کیا گیا ہے۔ بتائیں اس میں دروازے اور کھڑکی ظاہر کریں۔

کمروں کے سامنے برآمدے کی چوڑائی ظاہر کریں۔ اس میں زنجیر دار لائن (Dotted Line) ظاہر کرتی ہے کہ اس جگہ کے نیچے کھلا راستہ ہے۔

پلان سے Elevation بنانے کے لئے اوپر کی طرف (Projection) پروجیکشن اور اسی طرح عمل کریں۔ جیسا کہ ایک کمرے کے لئے کیا گیا ہے۔ اس میں دروازہ، کھڑکی اور روشندان بھی سامنے کے رخ نظر آ رہا ہے۔



ELEVATION



PLAN

Scale: $1/8" = 1'-0"$

3. مکان کا نقشہ تیار کریں جس میں دو کمرے، ملحقہ غسل خانہ، کچن اور ایک طرف پرآمدہ ہے۔

اس کا مکمل سامنے کا رخ Elevation بھی بنائیں اس کے علاوہ اس کا Section بھی اس طرح تیار کریں کہ اس کی اندرونی تفصیلات ظاہر ہوں۔
نقشہ بنا کر دکھایا گیا ہے۔

اس قسم کے مکان کے لئے پہلے پلان تیار کریں۔ Elevation کے لئے سامنے کے رخ دیکھتے ہوئے جو چیز نظر آئے وہ Projection بڑھا کر تیار کریں۔ سیکشن کے لئے لائن QQ لگائی گئی ہے اور اگر اس کا وہ حصہ جو QQ کے دائیں طرف سے کاٹ کر علیحدہ کر دیا گیا ہو تو جو باقی حصہ نظر آئے گا اس کو ظاہر کرنے کے لئے • Section بنایا گیا ہے جو کہ نقشہ میں دکھایا گیا ہے۔

سوالات

1. درج ذیل عمارتی حصوں کی ڈرائنگ بنا کر وضاحت کیجئے؟

1- دروازہ

2- کھڑکی

3- روشندان

4- کپڑوں کی الماری

5- ہاتھ شُب

